

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年8月8日 (08.08.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/061200 A1

(51) 国際特許分類: D06M 15/643, D03D 1/02, 1/02 // D06M 101:34, B60R 21/16

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/08834

(22) 国際出願日: 2001年10月5日 (05.10.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-26103 2001年2月1日 (01.02.2001) JP
特願2001-134396 2001年5月1日 (01.05.2001) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 旭化成株式会社 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒530-8205 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石井秀明 (ISHII, Hideaki) [JP/JP]; 〒659-0082 兵庫県芦屋市山芦屋町23-2-302 Hyogo (JP). 長岡利郎 (NAGAOKA, Toshiro) [JP/JP]; 〒882-0863 宮崎県延岡市緑ヶ丘2-4-923 Miyazaki (JP).

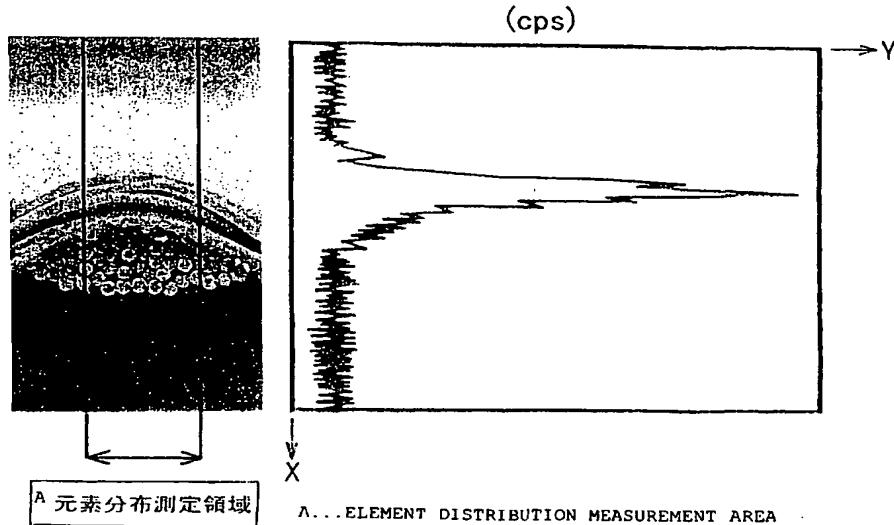
(74) 代理人: 石田 敬, 外 (ISHIDA, Takashi et al.); 〒105-8423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[続葉有]

(54) Title: SILICONE COATING CLOTH AND AIR BAG

(54) 発明の名称: シリコーンコーティング布帛およびエアバッグ



WO 02/061200 A1

(57) Abstract: Silicone coating cloth including ground woven fabrics each consisting of synthetic-fiber weaving yarns each having a total size of 100-270 dtex and having sizes, each represented by a product of a total size of a weaving yarn and a woven fabric density (pieces/2.54 cm), in both warp and weft directions of 10,000-25,000 (dtex×pieces/2.54 cm), silicone being applied to the woven fabrics at 5-25 g/m², a coating layer formed by part of the silicone being spread over one surfaces of the woven fabrics uniformly. Since the silicone coating cloth is light in weight, improved significantly especially in combustion resistance, and modified in heat resistance, flexibility and low friction property, it can be used for the production of an air bag which is restricted in bag bursting starting at a burn-through hole, shortened in deploying time, and ensured in light and compact storability.

[続葉有]



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、全纖度が 100 ~ 270 dtex の合成纖維の織り糸からなり、織り糸の全纖度と織物密度 (本 / 2.54 cm) の積で表わされる織纖度が経方向、緯方向いずれも 10,000 ~ 25,000 (dtex · 本 / 2.54 cm) である基布織物を含み、該織物にシリコーンが 5 ~ 25 g / m² で付与され、該織物の一つの面に前記シリコーンの 1 部で形成されるコーティング膜層が一様に被着されてなるシリコーンコーティング布帛を提供する。

本発明に係るシリコーンコーティング布帛は、特に耐燃焼性が大幅に向上するとともに、耐熱性、柔軟性、低摩擦性が改質された軽量のコーティング布帛であるから、バーンスルー孔を起点とする破袋が抑制され、展開時間が短縮され、軽く、コンパクトに収納できるエアバッグの製造に用いることができる。

明細書

シリコーンコーティング布帛およびエアバッグ

発明の技術分野

本発明は、耐燃焼性と機械的特性に優れた、柔軟で、軽いシリコーンコーティング布帛、その製造方法及び前記布帛からなるエアバッグに関するものである。

従来の技術

自動車の衝突時に、乗員の安全を確保するために設置されるエアバッグは、通常、インフレーター、エアバッグとともに内蔵して収納するモジュールの形態で乗用車のステアリングホイールやインストルメントパネルなどの狭い場所に装着される。最近、乗用車には車両側面からの衝突に対応すべく、サイドバッグやサイドカーテンの形態のエアバッグが装着されつつあるが、これらバリエーションにおいてもカーシートのサイド部やルーフ・ピラー部などの狭い場所に格納されている。このような事情の下で、車内の居住空間を圧迫せず広く確保するために、エアバッグの収納容積を極力小さくして、エアバッグ装備をいっそう軽量化することが要求されるようになってきた。

この要請に応じてエアバッグをコンパクト化、軽量化するために、より軽い織物に改良されたエアバッグ用基布が求められてきている。

エアバッグの収納容積をコンパクトにするために織物に使用する繊維として小さい繊度の織り糸を使用することや、エアバッグの気密性保持のために基布織物に塗布するエラストマーの種類および量

を変更することなどが行われてきた。例えば、織物に使用する糸の織度は、940 d tex から 470 d tex の糸を用いる織物へと変更されている。また、エラストマーおよびその塗布量は、クロロレンを 90 ~ 120 g / m² 塗布することから、シリコーンを 40 ~ 60 g / m² 塗布することに変更されている。現在では、470 d tex の糸を用いた基布織物にシリコーン樹脂を塗布したタイプのコーティング布帛が用いられている。

最近の市場では、更なるエアバッグの軽量化、コンパクト化が求められている。そこで、エアバッグ用織物の軽量化のためにいっそ 小さい織度の織り糸 (67 ~ 250 d tex) を用いたり、コンパクト化や風合いのソフト化のために個々のフィラメント当たりの織度が小さい (単糸織度が 0.5 ~ 4.5 d tex) 織り糸を用いることが WO 01 / 09416 号公報などに開示されている。

一方、コーティング布帛の軽量化のためには塗布量を減らしたい。しかし、シリコーンの塗布量を減少すると燃焼速度が大きくなり、FMVSS 302 が要求する燃焼速度の上限界レベルを超えてしまうという問題が発生する。例えば、特開平 7 - 300774 号公報には、シリコーンにアセチレンブラックや Fe₂O₃ などの固体粉末を加えて塗布することにより、難燃性に合格するコーティング布帛を製造することが記載されている。しかしながら、開示された塗膜は、5 ~ 20 μm 膜厚の塗膜をもつものであるから軽量の塗布布帛ではない。さらには、アセチレンブラックや Fe₂O₃ のような固体粉末をシリコーン組成物中に固形分換算で 5 ~ 10 質量部も加えると、固体粉末をシリコーンで十分に固定できないので、コーティング布帛の取り扱い時に作業者や周囲が脱落した固体粉末で汚染されるし、またエアバッグの縫製時に固体粉末が飛散してミシン針の針穴などに詰まって、ミシンの補修が頻繁に行われなければならな

いという問題が発生する。ミシン針の糸穴などの縫い糸走行部に固体粉末が堆積すると、工業用の高速ミシン工程では縫い糸の供給張力の変動によって、致命的な問題になりかねない。縫い糸の供給張力が変動することにより、上糸と下糸の張力バランスが崩れて縫い目が目剥きになり、エアバッグ製品の厚みが変動するばかりか、糸走張力の変動により、縫い糸の損傷や縫い糸切れが発生して、エアバッグの展開性能の信頼度も損ないかねないという問題を引き起す。

特開2001-138849号公報には、ガスリークを防止できる繊度100～250dの糸からなる織物の表面に5～35g/m²のシリコーンゴムコーティングを施した、軽量で収納性がよいコーティング布帛が記載されている。しかしながら、軽量のシリコーンコーティングで燃焼速度を十分に抑制したり、軽量織物であってエアバッグの展開耐圧を保証するための機械特性を十分に備えるコーティング布帛の設計について開示されてはいない。

基布織物へのシリコーンの付与方法によってエアバッグの柔軟性を改良しようとする試みが特開平5-319194号広報に開示されている。この試みは、420d～840dの織り糸からなるエアバッグ基布で、柔軟剤であるアミノ変性シリコーンや撥水処理剤剤であるメチルハイドロジエンシリコーンを含浸させて(0.11～0.49wt%)通気性織物層を形成し、さらにシリコーンエラストマーをコーティングして非通気の皮膜層(35～65g/m²)を設けることにより、エアバッグ膨張による人体衝撃を小さくできるとしている。しかしながら、この方法による軽量化したエアバッグを狙いとした270d tex以下の細繊度の糸からなる基布織物の25g/m²以下の軽量コーティングではFMVSS302燃焼試験には合格しない。

2層のシリコーンエラストマーを420dの織物糸からなる袋織り基布にコーティングすることでエアバッグの圧力維持を図る例が、特開平11-1876号広報に開示されている。第1層が分子鎖伸張剤ハイドロジェンシリコーンと補強充填材フュームドシリカによる高破断点伸びシリコーンであり、第2層が3官能以上のビニルシリコーンで架橋した高引裂強度シリコーンであり、60～220g/m²のコーティング量で圧力保持の機能を有するとしている。しかしながら、エアバッグを軽量化しながら圧力保持することができるコーティング布帛の設計については記載されていない。

エアバッグ展開の際には、ガス発生装置（インフレーター）の火薬残渣に由来するホットパーティクルで、バッグにバーンスルーと呼ばれる溶融孔が生じることがある。合成繊維織物では、構成するエアバッグ布の熱容量が少ない場合、溶融孔が生成する可能性が高まるため、これを起点とするエアバッグの破裂を防止する手立てが要求される。また、エアバッグは、衝突時にいち早く展開して乗員を拘束することが理想であり、展開時間が短いエアバッグの要求もある。

図面の簡単な説明

図1（A）は、エアバッグのコンパクト性を評価する方法において、エアバッグの折り畳み方を説明する図である。

図1（B）は、エアバッグを折り畳む中間の状態の説明図である。

図2は、折り畳まれたエアバッグの厚みを測定する方法の説明図である

図3は、比較例74のシリコーンコーティング布帛の基布織物における織り糸重なり部の断面電子顕微鏡（SEM）写真と断面部位

における XMA 元素 (S i) 分布を示すチャートである。X 軸 (たて方向) が織物表から裏へ向かう方向で Y 軸 (よこ方向) が S i 分析カウント数である。

図 4 は、実施例 7 3 シリコーンコーティング布帛の基布織物における織り糸重なり部の断面電子顕微鏡 (SEM) 写真と断面部位における XMA 元素 (S i) 分布を示すチャートである。

図 5 は、実施例 7 3 のシリコーンコーティング布帛のコーティング膜面の断面及び表面形状を斜視的に示す電子顕微鏡写真 (SEM) である。

発明の開示

本発明の目的は、軽量性、柔軟性、コンパクト性に優れ、FMVSS 302 燃焼試験に合格することができる耐燃焼性を有するシリコーンコーティング布帛の提供にある。

本発明のより具体的な目的は、エアバッグの展開時にその展開圧力に耐える機械特性を有し、展開時のバーンスルー孔による破袋が抑制され、展開時間の短縮による優れた拘束性能を有し、搭乗者への加害性の低減されたエアバッグの製造に好適なシリコーンコーティング布帛の提供にある。

本発明者等は、全織度が 270 dtex 以下の織り糸からなる柔軟な緻密織物基布に、特定の塗膜膜構成を有するシリコーンコーティングを設けることで、少量の塗布量でなる軽量コーティング布帛でありながらも高水準の燃焼抑制特性 (FMVSS 302 燃焼試験パス) を有し、バーンスルー孔による破袋が抑制された軽量バッグを得ることできるシリコーンコーティング布帛が得られることを見出した。このシリコーンコーティング布帛は、少量のシリコーン塗布量でなる軽量コーティング布帛であって、特に布帛の柔軟性と改

良された摩擦特性を有しながらも、高圧下でも非通気性が確保されることから、展開時間が短縮されたコンパクトなエアバッグの製造が可能となることを見出し本発明を完成するに至った。

本発明は、全纖度が 100～270 d tex の合成纖維の織り糸からなり、織り糸の全纖度と織物密度（本/2.54 cm）の積で表わされる織纖度が経方向、緯方向いずれも 10,000～25,000 (d tex · 本/2.54 cm) である基布織物を含み、該織物にシリコーンが 5～25 g/m² で付与されているシリコーンコーティング布帛であって、かつ該布帛のコーンカロリーメーターを用いた輻射燃焼試験で最大燃焼速度が 70～150 kW/m² であるシリコーンコーティング布帛である。

本発明のシリコーンコーティング布帛は、全纖度が 100～270 d tex の合成纖維織り糸からなり、全纖度と織物密度（本/2.54 cm）の積で表される織纖度が経方向、緯方向いずれも 10,000～25,000 (d tex · 本/2.54 cm) である基布織物に、下記（1）及び（2）に示す 2 種の塗布の組み合わせによりシリコーンを 5～25 g/m² 塗布し架橋処理することを特徴とするシリコーンコーティング布の製造方法、

- (1) シリコーン組成物からなるドープを固形分で 1～21 g/m² 付与すること
- (2) 液状シリコーン組成物を 4～24 g/m² コーティングすること、

によって調製することができる。

以下に、本発明のシリコーンコーティング布帛について詳述する。

。

＜基布織物の構成＞

軽量エアバッグの製袋には、製袋材料としてのコーティング布帛

の単位面積当たりの質量が軽量であることが求められる。

本発明のコーティング布帛の基布織物を構成する経糸、緯糸それぞれの全纖度は 100 ~ 270 d tex、好ましくは 110 ~ 250 d tex である。ここで、全纖度とは、織物を構成する織り糸、すなわち経糸（および緯糸）それぞれにおける単糸フィラメントすべての纖度を合計した値をいう（糸の纖度に同じ）。経糸または緯糸を構成する糸は、複数の糸の撚糸、合糸、引き揃え糸であることもできる。つまり基布織物は、この意味での全纖度が 270 d tex 以下の織り糸で織られた織物である。

本発明における基布織物は、更に、経方向および緯方向の各々において、織物を構成する糸の全纖度と織物密度（本 / 2.54 cm）との積で表される織纖度が 10,000 ~ 25,000 (d tex · 本 / 2.54 cm)、好ましくは 12,000 ~ 20,000 (d tex · 本 / 2.54 cm)、更に好ましくは 13,000 ~ 19,000 (d tex · 本 / 2.54 cm) である。上記の範囲の織纖度において、細纖度の織り糸で構成される織物は、高密度織物でなる軽量布となる。

＜コーティング布帛の燃焼速度＞

コーティング布帛において、シリコーンの塗布量を低減した場合、可燃物である合成纖維に対して燃焼抑制剤となるシリコーンの量が低減されると、燃焼速度が上昇し、それにつれて燃焼抑制挙動が不安定になる傾向が認められる。

本発明のシリコーンコーティング布帛は、基布織物へのシリコーンの塗布量が 5 ~ 25 g / m²、より好ましくは 7 ~ 18 g / m² である。さらに、このコーティング布帛は、コーンカロリーメーターを用いた輻射燃焼試験で最大燃焼速度が 70 ~ 150 kW / m²、より好ましくは 100 ~ 130 kW / m² の最大燃焼速度を示す

。最大燃焼速度が小さければ小さいほど、FMVSS302燃焼評価のような水平燃焼評価に合格することができ、インフレーター火薬残渣に由来するホットパーティクルがシリコーン布帛を溶融しても、布帛の燃焼の拡大が抑制される。かくして、本発明のコーティング布帛を用いるエアバッグ袋体は、バーンスルー孔が生じて、これを起点とするエアバッグの破袋に発展することがない。

合成繊維からなる基布織物を用いたエアバッグにおいて、軽量のエアバッグを得るためにには、細織度の織り糸からなる基布織物を用いる。その際、織物の単位面積当たりの熱容量が減少することになる。ホットパーティクルは、通常、展開後のエアバッグの内側に合成繊維を溶融するようにこびりついた灰として観察され、時折、エアバッグ展開時に、溶融貫通孔（バーンスルー）が生ずることがあった。織物の目付けをさらに小さくしていくと、貫通孔の大きさが拡大する傾向があつて、エアバッグの破袋した破れ部分に貫通孔の痕跡が観察され、破袋の起点となることがあった。一方、シリコーンは溶融することができないものの、高温では燃焼するので、同様に、従来の軽量のシリコーンコーティング布帛によるエアバッグでは、バーンスルーが形成されて破袋の起点となっているケースもあった。本発明によるシリコーンコーティング布帛では、輻射燃焼速度が遅いシリコーン塗膜によってバーンスルー孔の貫通が抑制され破袋に至らない。

コーンカロリーメーター法（ADTM E 1354, ISO 660）は、コーンヒーターを用いた輻射燃焼法であつて、樹脂成型品等の難燃性評価に用いられる方法である。コーンヒーターを用いた輻射熱により試料の燃焼条件を一定にし、燃焼挙動を再現性良く評価するのに適した方法である。コーンカロリーメーター法による燃焼速度測定試験法については後述するが、本発明では、布帛試

料に特定の金網を乗せることで熱変形による反り返りを押さえて、燃焼発熱挙動を計測し、最大燃焼速度を求めた。

本発明のシリコーンコーティング布帛は、F M V S S 3 0 2 燃焼試験法において、a) 燃焼時間 60 秒以内、かつ燃焼距離 50 mm 以下で消火し、さもなければ、b) 燃焼距離（最長で 254 mm 地点）における燃焼速度が 80 mm/分以内である。ここで、燃焼評価は、シリコーンコーティング布帛を経、緯、バイアス方向でいずれも $n = 10$ 以上サンプリングし評価した際の最大値もって示す。まず、a) はシリコーンコーティング布帛の燃焼試験において、いずれの評価サンプルも、着火端から 38 mm に位置する計測開始点から以降で、消火に至った燃焼距離が 50 mm 以下かつ燃焼時間が 60 秒以内のものであり、自己消火判定となるものである。次に、b) は a) の範囲を超える場合で、いずれの評価サンプルにおいても、消火に至った燃焼距離において燃焼時間から算出される燃焼速度が 80 mm/分以内であるか、または、計測開始点から 254 mm の地点まで燃焼した際の時間から算出される燃焼速度が 80 mm/分以内であり、遅燃性判定となるものである。

従来のシリコーンコーティング布帛において、シリコーン組成物の塗布量を低減した場合は、F M V S S 3 0 2 燃焼試験に完全には合格することができなかった。すなわち燃焼時に燃焼炎が大きくなり、さらにシリコーンの灰化皮膜の割れが生じて燃焼炎が吹き上がることにより伝え燃えするなど、燃焼抑制挙動が不安定になる様子が観察できた。そのため、燃焼時間、燃焼距離の値は大きくなるとともにばらつきが大きくなり、自己消火の範疇を外れるサンプルが出てきたり、さらには、燃焼速度の上限要求である 102 mm/分の値も越えるサンプルが出てくるという問題があった。本発明のコーティング布では、コーンカロリーメーター法で評価される最大燃

焼速度が抑制されることにより燃焼炎の大きさが小さくなり、燃焼抑制効果が安定化することで水平燃焼評価においても燃焼速度が抑制され、F M V S S 3 0 2 燃焼試験で繰り返しサンプル評価しても安定して自消または高度の遅燃性の評価が得られる。

＜コーティング布帛の機械特性＞

エアバッグには、展開時のガス圧や乗員拘束時の内圧上昇に耐えることが要求される。軽量エアバッグであって平準的な運転席用途のバッグにおける耐圧力をも充たすためには、特定の機械特性をもっていることが必要である。

本発明のシリコーンコーティング布帛は、引裂強力（シングル tanging法）／織り糸強力の比が8～15、より好ましくは9～13である。この比は、引裂先端の引裂生成領域（d e 1）において織り糸が集束することで引裂力に抵抗する集束本数、すなわち引裂集束率である。引裂集束率が8以上有れば、エアバッグがモジュールに固定して取り付けられるボルト穴のように、展開時に引裂的な負荷が急峻にかかる部分で、糸の集束プロセスがエネルギーをマイルドに吸収するため、破損に至ることにならない。一方、引裂集束率が高過ぎると、袋体の縫い目における引張目開きが大きくなってくるため、インフレーターガスによる縫い目リークバーストが生ずるが、引裂集束率が15以下であれば、袋体の熱バーストが抑制できる。

本発明のシリコーンコーティング布帛は、2軸引張破断強力が4,000～8,000N／20cm、より好ましくは4,500～7,000N／20cmである。2軸引張試験においてその破断強力が4,000N／20cm以上あれば、エアバッグ基布が破損することがない。2軸引張破断強力が高ければ高いほど展開耐圧性は高まるが、軽量エアバッグにおいては織り糸の全織度と織密度に由

來して限度がある。

2軸引張試験は、コーティング布の経糸方向と緯糸方向を把持して両方向に同時伸張して引張破断試験を行ったものである。エアバッグが展開し乗員を拘束する際、エアバッグは圧力容器として展開圧力に耐えねばならない。この場合のコーティング布に対する応力は2軸応力として発生する。1軸引張試験では直交方向に自由度を有し収縮要素が混在してしまうのに対して、2軸で引張試験をする方がエアバッグ展開に対して実態的な機械特性を表している。

＜シリコーンコーティングの構造＞

本発明のシリコーンコーティング布帛は、布帛の断面において特定のシリコーン分布を有する。すなわち、シリコーン布帛の断面のSEM観測において、経糸と緯糸が織物の表裏で織り重なる箇所の重なりの中心50%部分で、SEM/XMAによるSi元素分布が最大ピークと該ピークカウントの1/20から2/3のカウントのピークとを有する。本発明では、基布織物に付与されたシリコーンは、織物の織り糸の構成単糸纖維間に薄く満遍なく分布し、一部が織物表面などに偏析して分布する。そしてさらに、織物の表面の片側にシリコーンが皮膜層を形成して存在している。本発明のシリコーンコーティング布帛の断面をSEMで観察すると、織物断面の表面上に被着してシリコーン皮膜層が形成されている断面構造の存在が観察される（図5、図6参照）。さらに、SEM/XMAによりSiの元素分布分析を行うと、Siが被着シリコーン皮膜に相当する部分で最大量カウントされ、纖維間にも僅かにSiが分布が存在しており、被着シリコーン皮膜層のない織物表面すなわち皮膜裏面などで偏析シリコーンの存在が観測される（図5、図6参照）。

こうしたSi元素分析に示されるシリコーンの分布構造が特徴的に現れるのは、織物断面で経糸、緯糸が表裏で織り重なる箇所であ

る。本発明では、基布織物の経糸と緯糸による織り糸の重なり中心部分における Si 分布がこうした構造を有していることが必要である。Si 分布の分析は、経糸、緯糸が表裏で織り重なる重なり中心を通るコーティング布断面試料を作成し、SEM/XMA で Si 元素分析を行うことで行なわれる。織り糸の織り構成繰り返し単位ごとに観察し、織り糸の重なり中心から繰り返し単位長の 50% までで分布分析を行う。Si 分布量を Y 軸に、織物の表（コーティング面）から裏へ向かう方向を X 軸にグラフにすると、まず、シリコーン皮膜に相当する部分に最大カウントピークが観察される。さらに、纖維間にも僅かに Si の分布があり、また、シリコーン皮膜のない織物表面すなわち皮膜裏面などでは織物表面の偏析シリコーンのピークが観測でき、場合によって織物表裏の中間に存在するものも含めた複数の偏析ピークが観測される。

本発明において、シリコーン皮膜状部分の Si 元素分布最大ピーク高さにする偏析シリコーンのピーク高さは 1/20 ~ 2/3、好ましく 1/10 ~ 1/2 である。ピーク高さ比が 1/20 以下であると皮膜シリコーン以外のシリコーンが燃焼抑制に対する寄与が小さく、バーンスルーゲン生成の際に織り糸合成纖維が燃焼拡大することを抑制できない。一方、2/3 以上では織物両側にシリコーン皮膜が形成された重量塗布になるか、または軽量であってもシリコーン皮膜が不均一となってしまい、燃焼抑制挙動が不安定になり、高圧下での非通気性も確保できない。

＜エアバッグの展開とエアバッグ袋体の展開摩擦＞

エアバッグは衝突時にいち早くエアバッグが展開して乗員を拘束することを理想として、短時間に展開が完了して乗員拘束態勢を整えることが要求されている。

軽量エアバッグは、重心移動エネルギーが小さいという意味で展

開時間が短くて済むポテンシャルを有している。この長所を生かすためには、まず、展開時に小さく折り畳まれた状態から袋体を形成している布帛同士が擦れ合って拡展して行く際の抵抗を軽減することが望まれる。

本発明のシリコーンコーティング布帛は、K E S 計測における経、緯方向の摩擦係数 (M I U) がコーティング布帛の表裏いずれの面においても、0.05～0.3を示す。摩擦係数 (M I U) をこの範囲にすることにより、低摩擦化によるエアバッグ展開の高速化に寄与できる。さらには、乗員からみて肌触りもソフトで、エアバック展開時の擦過傷の原因になるようなことがないエアバッグを提供することができる。

K E S 計測法 (Kawabata's evaluation system for fabric) とは、布帛の「風合い」、すなわち人体が感ずる触感を物理特性で数値化することを目的として、布帛の力学的基本特性の計測方法として文献 (The Standardization and Analysis of Hand Evaluation, 2nd ed., S. Kawabata, The Textile Machinery Society of Japan, July 1980) で計測方法を定めている。

布帛の各種機械特性を計測するK E S 計測法のうちで、布表面摩擦特性を評価するためのK E S 計測法は、前記文献記載の摩擦子を用い、一定張力で台上に水平保持された試料布帛を経方向および緯方向に移動させることで、鉛直荷重となっている摩擦子表面に水平方向に掛かる張力すなわち摩擦力から摩擦係数 (M I U) が測定できる。K E S の摩擦係数の測定により、本発明のコーティング布帛の表面すべり状態を評価することができる。本発明では、コーティング布帛同士の摩擦抵抗を明らかにするために、K E S 指定摩擦子の表面にコーティング布帛試料を貼付して計測したが、測定条件は後に詳述する。

シリコーンコーティング布帛において、摩擦係数が上記範囲であれば人体の角質損傷性が改良され、展開拡展時のエアバッグ袋体に人体が触れた場合や、展開したエアバッグに人体が突入するするような事態が起った場合でも、搭乗者に対するエアバッグによる擦過傷などの加害の恐れを少なくすることができる。

＜エアバッグの高速展開と袋体の高圧非通気性＞

本発明のシリコーンコーティング布帛は、300 kPa圧力での通気度が $1.0 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{秒}$ 以下、好ましくは $0.1 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{秒}$ 以下である。エアバッグの展開ガス圧は、瞬間に200 kPaを超える程度まで達する。本発明のシリコーンコーティング布帛は、こうした高圧下でも非通気性を保持することによって、インフレーターガスの発生エネルギーを十分有効に生かして高速でエアバッグ展開させることができる。エアバッグがインフレーターガスにより高圧で瞬間に展開する際に、非通気性が保たれ、その後にさらに50 kPa保圧で10秒間保持した後でもエアバッグの圧力保持がよく、エアバッグを拡張状態で保持することができるの、車両横転（ロールオーバー）などの際の乗員保護にも効果を発揮できる。

＜基布織物を構成する織り糸の構成単糸の纖度＞

本発明のシリコーンコーティング布帛は、基布織物を構成する織り糸の構成単糸の纖度が0.5～4.5 dtex、好ましくは1.0～3.5である。単糸纖度が小さいことによって、第1にはコーティング布の曲げ剛性が低減されコンパクトな折り畳みのエアバッグが得られる。第2に、小さい単糸纖度では、コーティング布の曲げのヒステリシスも小さく、曲げ癖が付きにくいため、コンパクトな折り畳み状態からエアバッグが拡展しやすいことから、展開時間の短縮に寄与する。第3に、細い単糸が織物の織り糸目合い部の穴

となるべき部分の表裏を覆い隠した形態となり、織物表面が比較的滑らかで軽量の均一コーティングされた布帛の調製が可能となる。滑らかで微細な凹凸を有する塗膜面は、摩擦抵抗が少なく、展開時間の短縮に寄与する。第4に、シリコーンの均一な皮膜形態は、燃焼時の皮膜割れが改善されて燃焼抑制となる。第5に、織物目合い穴などの巨視的な凹凸のない織物に、細い単糸群の表層にミクロにも比較的均一に塗膜が形成されるために、高圧力下での布帛の変形の際に、皮膜がミクロに破壊されず、ガスリークが抑制できることにも寄与している。第6に、細繊度の単糸間に浸透したシリコーンが燃焼抑制効果を増長してバーンスルーの燃焼拡大の抑制効果も増大する。

＜織物の構成纖維素材および基布織物の製織＞

本発明において、シリコーンコーティング布帛の基布織物を構成する合成纖維は特に限定されないが、高融点で高熱容量のポリヘキサメチレンアジパミドやポリテトラメチレンアジパミドが好ましい。また、ポリヘキサメチレンアジパミドを主体とする纖維も好ましく用いられる。なかでも、融点が215℃以上であるポリヘキサメチレンアジパミド（以下単に、ナイロン6.6という）纖維、ナイロン6.6コポリマー（ナイロン6.6/6、ナイロン6.6/6I、ナイロン6.6/610）纖維、及びナイロン系ポリマー（ナイロン6、ナイロン6.10等）をブレンドしたナイロン6.6纖維が耐熱性の点で特に好ましい。また、これらの纖維には、原糸の製造工程や加工工程での生産性あるいは特性改善のために通常使用されている各種添加剤を含んでもよい。たとえば、熱安定剤、酸化防止剤、光安定剤、平滑剤、帯電防止剤、可塑剤、増粘剤、顔料、難燃剤などを含有せしめることができる。

本発明のシリコーンコーティング布を構成する纖維の引張強度は

、5.7 cN/dtex以上が好ましく、より好ましくは6.2 cN/dtex以上、特に好ましくは6.2~11 cN/dtexである。引張強度が5.7 cN/dtex以上であると、織物の織り密度と相まってコーティング布の強力が確保できる。

本発明のシリコーンコーティング布帛に用いられる基布織物は、例えば、平織、格子織、斜子織などの組織の織物であればよく、既存のエアージェット織機、ウォータージェット織機、レピア織機、多相織機等を使用して製織することができ、製織方法には特に制限を受けない。

＜シリコーンコーティングの付与方法＞

本発明のシリコーンコーティング布帛は、所定の基布織物に、下記（1）及び（2）の塗布工程を適用して、基布織物に対して塗布量が合計で5~25 g/m²のシリコーンを付与して、塗布シリコーンを架橋させることによって調製される。

（1）シリコーン組成物からなるドープを固形分で1~21 g/m²付与する塗布工程

（2）液状シリコーン組成物を4~24 g/m²コーティングする塗布工程

すなわち本発明のシリコーンコーティングは、基布織物に別々の塗布工程によって付与される2種の塗膜によって形成され、それぞれの塗膜は別別の機能を有する。塗布工程（1）は比較的に低粘度シリコンドープが付与するコーティング（以下、ドープ付与という）であり、一方、塗布工程（2）は比較的高分子量のシリコーンを基布織物の片面に付与して基布織物面に被着した皮膜層を形成させるコーティング（以下、皮膜コーティングという）である。

塗布工程（1）においてドープとは、溶液粘度が好ましくは0.

1～5 Pa・s (25°Cにおいて、以下同じ) の低粘度シリコーンの希釈液である。

ここでドープ付与に使用するシリコーン組成物の構成は、付加架橋型のシリコーンを主とした物である。例えば、(a) 分子鎖末端にアルケニル基(ビニル基を含む)を有するオルガノポリシロキサン、(b) Siに結合した水素原子すなわち Si-H官能基を少なくとも3個を有するオルガノポリシロキサン、(c) 脂肪族多重結合へのSi-H官能基の付加を促進する触媒、(d) シリコーンと合成繊維ポリマーの付着助剤として適当な有機ケイ素化合物、を含有していることが好ましい。

特に、主剤シリコーンの粘度(a)は0.1～10 Pa・sが好ましい。低粘度シリコーンを用いて加硫すなわち架橋したエラストマーは、架橋間分子量が小さく、結果として架橋密度が高い。架橋密度の高いシリコーンは、シリコーンエラストマー自身の燃焼速度が半減しており、シリコーンコーティング布帛の燃焼においては、燃焼炎が小さくなることにより遅燃効果をもたらす。

シリコーン組成物のエラストマー物性は、組成物を希釈無しで原液のまま真空脱泡し、熱プレス成型架橋(170°C×5分間)することで引張試験片を作成し、膜形成のエラストマー物性を計測する(JIS K-6251/ダンベル状3号形)ことができる。ドープ付与に用いられるシリコーン組成物のエラストマー物性は、引張強度で0.5～4 N/mm²、引張破断伸度20～200%のエラストマー物性が望ましい。

低粘度シリコーン組成物の粘度が前記粘度の範囲にあれば、低粘度シリコーンを非希釈のままドープとして用いることもできる。ドープは、通常、低粘度シリコーンの有機溶媒の希釈液もしくは低粘度シリコーンの水系エマルジョンである。水系エマルジョンは、固

形分濃度 1 ~ 6 0 w t % とすることができます。

塗布方法は、浸漬塗工、ナイフ塗工、ファウンテン塗工、ロール塗工などから適宜選択することができるが、好ましくは浸漬塗工などでシリコーンが基布織物組織内へ浸透する方法が好ましい。ドープの粘性は前記粘度の範囲で塗布方法により適宜調整すればよい。

こうしたシリコーンドープ付与によって、シリコーンは基布織物組織内に満遍なく分布し、さらに、水や溶媒の乾燥過程によって、シリコーンは基布織物表面などに一部偏析した形態となる。

シリコーンドープ付与では、低分子シリコーンが基布織物を構成する合成纖維の糸の単糸までよく浸透して分布するようとする事が肝要で、ドープが浸漬塗工などで十分に織物の構成纖維間に浸透するよう付与されることが好ましい。このようにシリコーンが基布織物を構成する実質的に全ての合成纖維に接して分布して付与されていることによって燃焼速度が抑制される。また、シリコーンの作用は基布織物表面にわずかでも存在すれば、皮膚に対する加害性は著しく低減できるため、ドープ付与による基布織物表面でも皮膚加害性は低減されている。

ドープ付与に用いられるシリコーン組成物の塗布量は固形分で 1 ~ 2 1 g / m² であり、好ましくは 3 ~ 1 5 g / m² である。この範囲であると、2 種の塗布後にコーティング布の軽量性、難燃性が満足される。

塗布工程 (2) の皮膜コーティングは、基布織物の片側に適用され、基布織物の表面に織り糸による纖維の歎の凹凸形状が発現した厚さ均一な被着皮膜コーティング層面を形成する工程である。この被着皮膜コーティング層は、シリコーンが燃焼時に強固な灰化皮膜を形成して燃焼ガスが吹き出すことを抑止し、伝え燃えを抑止するため、燃焼距離を短くする機能を有する。ドープ付与のみのコーテ

イング布帛は輻射燃焼速度が比較的大きいが、皮膜塗布との複合で輻射燃焼速度は遅くなり、水平燃焼距離も短くなる。また、皮膜の凹凸形状によって、シリコーンのタック性がなくなり、摩擦挙動が改良されてエアバッグの展開時間を短縮させる。

塗布工程（2）で塗布される液状シリコーン組成物は、粘度が5～1,000 Pa·s、好ましくは10～500 Pa·sである。この液状シリコーン組成物が有機溶媒で希釈されないままで、無溶媒法でと塗布されることが望ましい。この粘度の範囲の液状シリコーンは、樹脂が基布織物の組織内に浸透してしまわず表面に堆積しやすくなる。コーティング樹脂を基布織物の構造内にしみ込ませず、できるだけ織物表面に樹脂を存在させることが肝要である。かくして、シリコーンコーティング布帛は、FMVSS302の燃焼試験パスに改質することができる。すなわち片面のシリコーン塗膜が均一であって最低膜厚を充分に確保することで、燃焼時に樹脂の薄い部分から膜が破れて燃焼ガスが吹き出すといった膜形成を排して、燃焼距離を安定的に短くすることが可能になる。液状シリコーン組成物の粘度が1,000 Pa·s以下であれば、塗工加工時における樹脂の流動が安定であり、ドープ付与のシリコーンとの接着性も良好である。皮膜塗布に用いられる液状シリコーン組成物の塗布量は固形分で4～24 g/m²、好ましくは5～15 g/m²である。この範囲であると、2種の塗布後にシリコーンコーティング布帛の軽量性、難燃性が満足される。

皮膜塗布で使用する液状シリコーン組成物は、例えば、（A）主として分子鎖末端にアルケニル基（ビニル基を含む）を有するオルガノポリシロキサン、（B）Siに結合した水素原子すなわちSi-H官能基を分子中に少なくとも3個を有するオルガノポリシロキサン、（C）脂肪族多重結合へのSi-H官能基の付加を促進する

触媒、(D)シリコーン樹脂と合成繊維ポリマーの付着助剤として適當な有機ケイ素化合物、(E)シリカなどの補強充填剤を含有していることが好ましい。特に、主剤シリコーンの粘度(A)は1～1,000Pa·s、さらに好ましくは2～100Pa·sである。シリコーン皮膜が必要な機械的強度を有するために前記した粘度すなわち分子量が必要である。さらに、シリカ充填剤などによって架橋皮膜の強靭性が高められ、また、コーティング液として5～1,000Pa·s、好ましくは10～500Pa·sに増粘されていることが好ましい。

皮膜コーティングに用いられるシリコーン組成物のエラストマー物性は、前述の成型片の引張試験法により、引張強度で2～10N/mm²、引張破断伸度150～600%のエラストマー物性をもつことが望ましい。

塗布方法としては、接圧型のコーティングが用いられる。汎用の各種ナイフコート、ロールコート、リバースコートなどを用いることができる。織物とコーティングヘッドの間に間隙を設けるコーティング法(ギャップ法)は、塗布量を少なく制御することが困難なばかりか、織りによる繊維構成の歎の凹凸が発現したコーティング面が得られない。ナイフコーティングにおける接圧条件は、線圧で1～500kgf/mが好ましく、より好ましくは20～300kgf/mである。線圧が高い方がより軽量塗布となる。また、織り構成の歎の凹凸形状を活かしたコーティング面を得ることができる。本発明では、コーティングヘッド(ナイフ刃先など)がコーティングの瞬間に織物の凹凸を平らにし、コーティング皮膜が均一膜厚で塗られ、コーティングヘッドが通過した後に織物表面の凹凸が回復するために、織物表面の凹凸形状をなぞったコーティング面が形成される。線圧条件は、塗布ドープの粘性、すなわち液状シリコ

ン組成の粘性や、コーティングヘッド形状などによって適宜設定することができる。コーティングヘッドが布帛に接する部分は、実質の接触圧力に係っており、例えば、ナイフではその先端厚みを 4 mm 程度から 10 μ m 程度まで適宜選択すればよい。厚みが薄いほど実質の接触圧力が高まり、いっそう軽量の凹凸塗布が可能である。コーティングナイフ先端の形状は、半円形状、直角状、凹形状でもよく、半円状の半径は 0.005 ~ 2 mm、直角状の角部では R が 1.0 mm 未満等を選択すればよい。コーティング速度は 1 ~ 100 m / min が好ましく、より好ましくは 10 ~ 50 m / min である。基布織物の表面の凹凸形状をなぞったコーティング面は、通常のシリコーン表面のようなタック性を有さず、摩擦抵抗が低減された皮膜状態となる。従って、エアバッグ展開時間の短縮に寄与する。

それぞれのシリコーン塗布に引続いて、または一括して架橋処理を適用する。架橋処理は、エラストマーの架橋システムに応じた処理を行えばよい。たとえば、付加型シリコーンエラストマーで架橋反応の触媒インヒビターを熱失活させて架橋開始させる場合は、150 ~ 230 °C 程度の加熱処理を 0.1 ~ 5 分間程度適用すればよい。

本発明で用いられるいずれのシリコーン組成物も、合成纖維との接着性を改良するようなカップリング剤が添加されていることが好ましい。例えば、エポキシ基を具備するアルコキシランなどを、1 ~ 15 重量 % 添加することが好ましい。また、ハイドロジエンシリコンを有する架橋剤シリコーンを Si - H / ビニル (アルケニル) の官能基比で 5 ~ 200 の過剰添加する事が好ましい、こうして接着性改良することで引裂強力の向上に寄与する。

さらに、本発明で用いる上記いずれのシリコーン組成物にも、本

発明の効果を損なわない範囲で、公知の増粘剤、難燃剤、及び安定剤等を添加しても良い。この際、シリコーン組成物中に顔料等の非溶解性の固体添加剤は 5 w t % 未満であることが好ましく、より好ましくは 1 w t % 未満であり、最も好ましくは、顔料等を無添加にすることである。

発明の実施の形態

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。次に、実施例によって本発明を具体的に説明する。

なお、「部」は、w t 部を表す。シリコーンコーティング布帛の評価方法は次の通りである。

(1) 織密度

J I S L - 1 0 9 6 8 . 6 . 1 に従い測定した。

(2) コーティング総重量

シリコーンコーティング布帛から 0 . 3 m 角相当の面積 (A) を採取精秤し、105°Cで2時間以上乾燥する。次に、ジクロロメタンで脱脂し乾燥する。これを、90%蟻酸 200 g で常温 3 時間溶解し、ガラス焼結フィルター ((株) ビードレックス製 ガラス濾過器 17G-3) で不溶解分を濾別し、十分に蟻酸洗浄、水洗を行い、乾燥し、不溶解分の 105°C、2 時間後の乾燥質量を測定する (M)。コーティング総重量 (g / m²) は、蟻酸不要分 (M) をコーティング布試料の面積 (A) で割って得た。

(3) コーンカロリーメーター最大燃焼速度

シリコーンコーティング布帛を J I S L 0 1 0 5 に従って標準状態に調整し、94 × 94 mm の矩形にサンプリングした。測定機の試料台に、皮膜コーティング面を上部とし、その上に 0 . 25 mm φ のニクロム線にて 10 mm の格子を編んだ 100 × 100 m

mの金網を載せてセットした。ASTM E 1354、ISO 5660に準拠したコーンカロリーメーターIII-C3（（株）東洋精機製作所製）を用い、大気雰囲気下でコーンヒーターで加熱した。コーンヒーターは、ヒーター中心の下面から25mmの位置で50kW/m²の輻射熱量となる設定をした。得られた燃焼発熱速度チャートから最大燃焼速度を求めた。

（4）コンパクト性（エアバッグの折り畳み厚さ）

WO 99/28164号明細書の記載に基づき縫製した運転手用エアバッグ1（60リットル）を、図1（A）に示すように、a縁とb縁とをc-dの中央線に合わせて、 α 、 β 及び γ 線（均等間隔配置）に沿って均等幅に折山と折谷が形成されるように、蛇腹状に折り畳んで中間折り畳み片20を形成する（図1（B）参照、図中、e、f、gは折り畳み縁周縁）。中間折り畳み片20は、c縁とd縁を中央線a-bで突き合わせて線 α' 、 β' 及び γ' に沿って折山と折谷が形成されるように、蛇腹状に折り畳むことで150mm角の折り畳みパッケージ2が調製される（図2参照）。

次に、図2に示すように、折り畳んだエアバッグ2を平面台4上に置き、その上に300mm角のガラス板3を置き、1kgの重り5により荷重をかけ、30分後の平均厚さX（mm）を測定した。

（5）展開試験（高速VTR観察）およびバッグバースト評価

WO 99/28164号明細書に記載の運転席用エアバッグ（60リットル）を縫製し、インフレーター（ハイブリッド型で最高タンク圧195kPa）を取り付けたモジュールとし、室温でn=3の展開試験を行った。

展開状況を高速VTRにて記録し、正面から観て、全周方向で50msの時点で達している外周辺の中心からの距離すなわち展開距離に対しての外周辺が98%の距離まで達した時刻を展開の完

了とし、展開開始から展開完了までの時間を展開時間とした。

また、展開後のバッグを観察し、展開試験で1袋でも破れが認められた場合を破袋と判定した。破袋した場合は、損傷の場所を確認し、破袋しない場合は、バーンスルー孔の有無を目視確認した。

(6) 引張強力

シリコーンコーティング布帛の引張強力をJ I S L-1096 8. 12. 1 (Aストリップ法) に従い、測定した。

(7) 引裂き強力

シリコーンコーティング布帛の引き裂き強力をJ I S L-1096 6. 15. 1 (シングルタング法) に従い、測定した。

(8) 2軸引張試験

シリコーンコーティング布帛をJ I S L 0105に従って標準状態に調整し、270×270mmの矩形にサンプリングした。試料は経方向、緯方向を測定機のX方向、Y方向に方向を揃えて把持し、試料の200×200mm部分のそれぞれの方向について計測した。引張試験機は商品名「二軸引張試験機 2 A T - 5 0 0 0」((株)島津製作所製)を用い、両軸200m/m inの同時引張にて試験した。

(9) シリコーンコーティング布帛断面観察 (SEM) とSi元素分析 (SEM/XMA)

シリコーンコーティング布帛の織り糸に沿って織り糸中心でカットし、最も織り糸重なりが大きい断面を得た。シリコーンコーティング布帛を垂直に立てるよう試料台に取り付け、真上から断面が観察できるようにした。試料にはコーティングやスパッタリングを施さずそのまま観察を行った。観察に用いた走査電子顕微鏡 (SEM) は商品名「走査電子顕微鏡 S-3500N」((株)日立製作所製)を用い、真空度50Pa、加速電圧20kVで観察した。

Si の元素分析は、上記装置に取り付けた X 線マイクロアナライザー (XMA) の商品名「EMAX 7000」（（株）堀場製作所製）を用い、Si-K α の観測を行い、20 回の領域積算を行った。観測積算領域は、シリコーンコーティング布帛断面試料の織り糸の織り構成繰り返し単位のなかで、織り糸の重なり中心から繰り返し単位長の 50 %までの領域を織物の表から裏へ向かう方向で実施し、Si 分布量（カウント）を Y 軸とし、織物の表から裏へ向かう方向を X 軸としてグラフ化した。Si ピークの高さから最大ピークとその他のピークの高さ比を求めた。

(10) 摩擦係数 (MIU)

KES の摩擦係数 (MIU)

表面試験機 (KES-6, FB4) で、シリコーンコーティング布帛（幅 20 cm、長さ 20 cm）を KES 標準条件 (The Standardization and Analysis of Hand Evaluation, 7. 2nd Ed. S. Kawabata, 8. The Textile Machinery Society of Japan, 9. 1980) で測定した。

ただし、KES 指定の摩擦子表面には試料布帛を張り付け、水平保持した同一の試料布帛上を移動させて計測した。布帛の張り付け方向は、水平保持の試料布帛の経方向、緯方向に対して、その都度それぞれ方向を合致させた。測定は試料中の 5 個所で行い、その平均値を求めた。

(11) FMVSS302 燃焼速度

FMVSS302 法（水平法）に従い測定した。

(12) 通気度

JIS L-1096 8. 27 A 法（フラジール法）に従い測定した。

(13) 高圧通気度

J I S L-1096 8. 27 A法（フラジール法）に準じ、高圧型の装置を作成して測定した。加圧有効口径 52 mm ϕ を有するフランジを用いてシリコーン皮膜面を下にしてシリコーンコーティング布帛試料を測定部にボルトで取り付け、調圧弁を介した圧縮空気 300 kPaを試料下部の加圧室から一気に導入した。試料上部の捕集室では通過気体を捕集してローターメーターにより通気量を計測した。300 kPa加圧を10秒間印加した後、加圧室を50 kPaに調圧して閉鎖し、その後10秒間の後に保持圧力を計測して保持率を求めた。

（14）角質損傷

特開平11-344488号公報の記載に準じ実施した。同公報記載の皮膚摩擦装置を用い、10 mm ϕ の摩擦面積で試料のシリコーンコーティング布帛を貼付し、200 gの荷重で 60 rpm 500回の摩擦を被験者に行った後、同じく同公報記載の計測器で角質水分量の変化を電気抵抗値（ μ S）で評価した。

実施例 11～13 および比較例 11～12

特願2001-050177号に記載された、ナイロン66をエクストルダー型紡糸機で溶融紡糸し、紡糸油剤を付着後、熱延伸して各繊度のナイロン糸を得た。この糸は、引張強度 8.5 cN/dtex、伸度 21%、油剤の付着量 1.0 wt% であった。

紡糸油剤は、「ジアルキルチオジプロピネート 40 部、PO/EOアルキルポリエーテル 30 部、POE硬化ヒマシ油トリアルキルエステル 30 部」の 30 wt% ハイドロカーボン溶液として、ノズルオイリング方法で給油した。

この糸を整経する時に、整経油剤として商品名「S1700」（互応化学工業株式会社製）をキスロール方式で 1.0 wt% 付与し、経糸原糸の油剤の総付着量が 2.0 wt% になるようにして、ビ

一ミング等の経糸準備を行い、エアージェットルーム製織機（A J L）で製織し各織物を得た。

この織物を精練せず、ヒートセットも実施しなかった。

次に、コーティングは、まず、ディップコーティーにより水系のシリコーン組成物ドープを固形分で $3 \text{ g} / \text{m}^2$ コーティングし、 $180 / 200^\circ\text{C}$ の乾燥機内で 2 分間熱処理した。ここで、シリコーン組成物ドープは、シリコーン水性エマルジョンである商品名「D E H E S I V E 3 8 1 9 7 V P」（ドイツ ワッカーケミー社製）23.5 部、Si 結合した水素原子を少なくとも 3 個を有するオルガノポリシロキサンである商品名「C r o s s L i n k e r V 2 0」（ドイツ ワッカーケミー社製）3 部、接着助剤として適当な有機ケイ素化合物として商品名「A d h e s i o n P r o m o t o r H F 8 6」（ドイツ ワッカーケミー社製）1.5 部、水 74.0 部を攪拌混合したものを用いた。

引続いて、フローティングナイフコーティーにより液状シリコーン組成物を固形分で $10 \text{ g} / \text{m}^2$ コーティングし、 $180 / 200^\circ\text{C}$ の乾燥機内で 1 分間熱処理して、コーティング布を得た。ここで、液状シリコーン組成物は、付加型架橋タイプで架橋剤や付加反応触媒を含む商品名「E l a s t o s i l L R L R 6 2 0 0 A / B」（ドイツ ワッカーケミー社製）98 部、さらに一般に付加型架橋剤である Si 結合した水素原子を少なくとも 3 個を有するオルガノポリシロキサンを追添する意味で商品名「C r o s s L i n k e r W」（ドイツ ワッカーケミー社製）3 部、接着助剤として適当な有機ケイ素化合物として商品名「A d h e s i o n P r o m o t o r H F 8 6」（ドイツ ワッカーケミー社製）3 部の混合物を用いた。コーティングナイフの刃先は 0.1 mm の厚みで $10 \text{ k g f} / \text{m}$ から $100 \text{ k g f} / \text{m}$ の織物張力をかけてコーティン

グ塗布量を調節した。

織度、織り構成の異なる試料について、また、得られたコーティング布を用いてエアバッグを作成した結果を表1に示す。

表 1

	実施11		実施12		実施13		比較11		比較12	
	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯
全織度(dtex)	115	115	155	155	235	235	78	78	350	350
単糸織度(dtex)	3.2	3.2	3.2	3.2	2.9	2.9	3.3	3.3	5.9	5.9
織密度(本/2.54cm)	107	107	91	91	75	75	140	140	60	60
織織度(本・dtex/2.54cm)	12305	12305	14105	14105	17625	17625	10920	10920	21000	21000
基布織物の目付(g/m ²)	107		121		147		97		173	
総塗布量(g/m ²) (ドーピング付与+皮膚コーティング)	13 (3+10)									
輻射燃焼最大速度(kW/m ²)	81		101		124		63		138	
ハックハースト評価 ハック損傷観察 ハーネスルーハー孔観察	問題なし 無し		破れなし 無し		破れなし 無し		問題なし 無し		破れなし 無し	
展開時間(msc)	27		28		32		—		37	
折り畳み性(mm)	21		22		27		20		29	

比較例 1 1 では、織物の全纖度が細すぎて、エアバッグ展開に耐えずコーティング布そのものが破れた基布破れとなっている。比較例 1 2 では、織物の全纖度が太すぎるため、狙いとするコンパクトなエアバッグと成らないし、展開時間も長い。実施例 1 1 ～ 2 3 は、コンパクトなエアバッグで、展開性に全く問題ないと共にバーンスルー孔も無く、展開時間も短い。

実施例 2 1 ～ 2 7 及び比較例 3 1 ～ 3 8

実施例 1 1 と同様にコーティング布を作成し、引張強力、引裂強力の評価を実施した結果を、表 2 、 3 に示した。

表 2

		実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27
		経 緯						
全織度(dtex)	115	115	155	155	155	235	235	235
単糸織度(dtex/Filament)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
基布織物の目付(g/m ²)	107	106	121	117	147	128	147	
総塗布量(g/m ²) (トーピー付与+皮膜コーティング [®])	13 (3+10)	13 (3+10)	13 (3+10)	13 (3+10)	13 (3+10)	13 (3+10)	13 (3+10)	13 (3+10)
輻射燃焼最大速度(kW/m ²)	81	89	101	132	132	102	124	
織維強度(cN/dtex)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
シリコン組成	ドーピー付与	HF-3部						
添加剤	皮膜コーティング [®]	HF-3部:W-3部						
織物密度(本/2.54cm)	107	107	78	91	91	75	64	75
織織度(dtex・本/2.54cm)	12305	12305	12090	14105	14105	13630	17625	17625
織物強力(N/5cm)	1935	1950	1890	2150	2170	2670	2710	2330
織糸強力(N)	9.2	9.3	12.1	12.3	12.0	12.1	23.4	18.4
シングルタック [®] 引裂強力(N)	82	88	136	145	131	139	188	193
シングルタック [®] 引裂強力/織糸強力	8.9	9.5	11.2	11.8	10.9	11.5	8.0	9.1
ハック [®] ハースト評価	破れなし	破れなし	破れなし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし
ハック [®] 損傷観察	問題なし	問題なし	問題なし	無し	無し	無し	無し	無し
ハーンスルーホール観察	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
展開時間(msc)	27	28	28	32	32	32	32	32
折り畳み高さ(mm)	21	21	22	27	27	23	23	27

表 3

		比較例31		比較例32		比較例33		比較例34		比較例35		比較例36		比較例37		比較例38	
全織度(dtex)	78	78	155	155	155	155	155	155	155	235	235	235	235	235	235	470	470
単糸織度(dtex/Filament)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	6.7	6.7
基布織物の目付(g/m ²)	97	85	121	85	87	87	87	87	87	147	147	147	147	147	147	174	174
総塗布量(g/m ²) (トーフ付与+皮膜コティング)	13 (3+10)	0 (0+0)	0 (0+0)	13 (3+10)	0 (0+0)	13 (3+10)	13 (3+10)										
輻射燃焼最大速度(kN/m ²)	63	108	153	68	117	117	117	117	117	212	212	212	212	212	212	173	173
織維強度(cN/dtex)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
シリコン組成 添加剤	トーフ付与 HF-3部	HF-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部:W-3部	HF-3部	HF-3部
織物密度(本/2.54cm)	140	140	60	91	91	60	60	41	41	75	75	75	75	41	41	45	46
織織度(dtex/本/2.54cm)	10920	10920	9300	14105	14105	9300	9300	9635	9635	17625	17625	17625	17625	9635	9635	21150	21620
織物強力(N/5cm)	1718	1725	1440	2180	2230	1430	1440	1440	1440	2180	2190	2190	2190	1480	1480	1510	1510
織糸強力(N)	6.2	6.3	12.2	12.4	12.2	12.1	12.1	12.2	12.2	17.8	18.0	14.8	14.8	18.3	18.3	35.2	34.0
シグナル引裂強力(N)	82	88	83	91	59	64	142	149	176	185	93	98	98	314	314	210	226
シグナル引裂強力/織糸強力	13.2	14.1	6.8	7.4	4.8	5.1	11.7	12.2	9.9	10.3	6.3	5.6	5.6	17.1	17.2	6.0	6.6
ハサグハサスト評価 ハサグ損傷観察 ハサグ孔観察	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	破袋 基布破れ	問題なし 無し
展開時間(msc)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
折り畳み高さ(mm)	20	19	22	19	22	19	20	20	20	27	27	20	20	32	32	32	32

また、表2、3に示すようにドープ付与のシリコーン組成において、接着助剤として適当な有機ケイ素化合物として商品名「Adhesion Promotor HF86」（ドイツ ワッカーケミー社製）の添加の有無を変え、さらに、皮膜コーティングのシリコーン組成において、Si結合した水素原子を少なくとも3個を有するオルガノポリシロキサンである商品名「Cross Linker W」（ドイツ ワッカーケミー社製）、そして、接着助剤として適当な有機ケイ素化合物として商品名「Adhesion Promotor HF86」（ドイツ ワッカーケミー社製）の添加の有無を変えて実施した。

比較例31、32、34、35では織り糸の全纖度が小さいか織り密度が低く基布破れによって破袋している。また、比較例33では、バーンスルー孔を伴った破袋が認められた。しかし、破袋にいたらない比較例36では、エアバッグをボルト取り付けしている個所において取り付け穴から引きちぎられるように破れが発生しており、安全性が保てない。これらは、接着助剤成分の添加が無く、また、皮膜コーティングでは一般に付加型架橋剤であるSiに結合した水素原子を少なくとも3個を有するオルガノポリシロキサンの追添加も無い場合で引裂集束率が低く、引裂応力の急峻な負荷に耐えられなかつたためである。比較例37はシリコーン組成中に接着助剤や架橋剤の追添があるとともに織り密度が低いために引裂集束率が高くなりすぎ、破袋の様子には縫製部で熱ガスがリークして縫い目部分が溶融状態となった部分が認められた。比較例38は織り糸全纖度が大きいためコンパクトではなく、エアバッグ展開時間も長いものであった。

実施例21～23、26、27は、シリコーン組成に接着助剤や架橋剤の追添が有る場合で引裂集束率の値も良好な範囲で、エアバ

ッグ展開に問題がなく良好である。実施例 2 5 は皮膜コーティングのシリコーン組成に接着助剤を含まないが、それでも問題ない。実施例 2 4 は、シリコーン組成に接着助剤や架橋剤の追添を行っていないが、織り密度が比較的低く引裂集束率が良好な値となり、エアバッグ展開も問題ない。

実施例 4 1 ~ 4 3 および比較例 4 1 ~ 4 3

実施例 1 1 と同様にコーティング布を作成し評価した。使用する繊維の繊度と織り構成を変えて 2 軸引張試験を実施し、これを表 4 に示す。

表 4

	実施例41	実施例42	実施例43	実施例43	比較例41	比較例42	比較例43
全織度(dtex)	115	115	155	235	235	78	470
単糸織度(dtex)	3.2	3.2	3.2	2.9	2.9	3.2	6.7
織密度強度(cN/dtex)	8.5	8.5	8.5	8.5	7.0	8.5	8.5
織物密度(本/2.54cm)	107	107	91	75	75	140	46
織密度(dtex・本/2.54cm)	12305	12305	14105	17625	17625	10920	21620
織物二軸伸長強力(N/20cm)	3830	4020	4790	4880	6740	5630	5650
基布織物の目付(g/m ²)	107		121		147		97
総塗布量(g/m ²)	13		13		13		13
(トーピー付与+皮膜コatings)	(3+10)		(3+10)		(3+10)		(3+10)
輻射燃焼最大速度(kW/m ²)	81		101		124		123
シリコン組成添加剤	HF3部		HF3部		HF3部		HF3部
(トーピー付与/皮膜コatings)	HF3部:W3部		HF3部:W3部		HF3部:W3部		HF3部:W3部
バッゲーバースト評価	破れなし		破れなし		破れなし		破れなし
バッゲーダム傷観察	問題なし		問題なし		問題なし		問題なし
バーンスルーホルム観察	無し		無し		無し		無し
展開時間(msc)	27		28		32		37
折り畳み高さ(mm)	21		22		27		20
							39
							45

比較例 4 1 は基布自体が破れて耐圧が持たず、2 軸伸張強力が不足していることを示している。比較例 4 2, 4 3 は 2 軸伸張強力も非常に高くエアバッグとして問題なかったが狙いとするコンパクトなエアバッグと成らず展開時間も長かった。

実施例 4 1 から 4 3 は 2 軸伸張強力十分でエアバッグ展開に問題はない。実施例 4 3 はナイロン 6 6 原糸を作る際に熱延伸比を低減し、織り糸強度が低い事例であるが、コーティング布としての 2 軸伸張強力は十分であり、エアバッグ展開に問題がない。

実施例 5 1 ~ 5 7 および比較例 5 1 ~ 5 6

ナイロン 6 6 織物をウォータージェット織機で織り、整経時に整経油剤の代わりにアクリル糊剤を用い、アルカリ精練、水洗、乾燥、170°C の熱セットを実施ししてコーティング用生機を得た以外は実施例 1 と同様にコーティング布を作成し評価した。使用する繊維の纖度と織り構成および塗布量を変えて実施したものと表 5 に示した。

表 5

	実施例51		実施例52		実施例53		実施例54		実施例55		実施例56		実施例57	
	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯
全織度(dtex)	110	110	155	155	155	155	155	155	235	235	235	235	235	235
単糸織度(dtex)	3.2	3.2	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
織密度(本/2.54cm)	107	107	91	91	91	91	91	91	75	75	75	75	75	75
織織度(本・dtex/2.54cm)	11770	11770	14105	14105	14105	14105	14105	14105	17625	17625	17625	17625	17625	17625
基布織物の目付(g/m ²)	103		121		121		121		121		121		121	
総塗布量(g/m ²)	10		5		13		21		25		10		25	
(トーナー付与+皮膜コーティング)	(3+7)		(1+4)		(3+10)		(3+18)		(3+23)		(3+7)		(3+23)	
輻射燃焼最大速度(kW/m ²)	88		129		101		93		86		124		107	
摩擦係数	非皮膜コート面	0.10	0.17	0.13	0.19	0.12	0.18	0.12	0.18	0.12	0.18	0.13	0.17	0.13
(MIU)	皮膜コート面	0.11	0.15	0.12	0.13	0.12	0.12	0.13	0.21	0.15	0.25	0.12	0.20	0.18
パック・パースト評価	破れなし	破れなし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	破れなし	破れなし	破れなし	問題なし	問題なし	問題なし
パック・損傷観察	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
バースト・孔観察														
展開性(msc)	27		29		28		29		30		31		33	
折り畳み性(mm)	21		22		22		22		23		23		23	

表 5 その 2

塗布総量が多い比較例 5 1、5 2、5 3、5 5 では皮膜コート面に光沢があつて凹凸感に乏しく、触った感触もタック性を感じるし、摩擦係数も高いものであった。これらはエアバッグ展開において展開時間が長くなっていた。比較例 5 4 は、織り糸全纖度が高く、摩擦係数は低減されているがコンパクトなエアバッグではない。

比較例 5 6 で、コーティングが全く無い場合には、バッグバースト試験で破袋したが、摩擦係数 (M I U) も経、緯それぞれ 0.17、0.25 であり実施例 5 2 から 5 5 の非皮膜コート面 (裏面) にくらべやや高めであった。また、人体の皮膚に対する接触損傷程度を角質損傷評価で調べると $62 \sim 70 \mu S$ の値で損傷程度が大きいことが判った。

実施例 5 1 ～ 5 7 においては、皮膜コート面ばかりでなくその裏側である非皮膜コート面においても摩擦抵抗が低減されており、展開時間がそれに短くなっていた。また、角質損傷評価は、皮膜コート面で $3.8 \mu S$ であり、非皮膜コート面 (裏側) で $4.2 \mu S$ という低い値であった。シリコーン皮膜が無くてもディップシリコーンによって著しく皮膚損傷が抑制されることが判った。比較例 5 4 は、全纖度が大き過ぎ、摩擦抵抗は低くなるものの、狙いとするコンパクトなエアバッグとならないし、展開時間も長かった。

実施例 6 1 ～ 6 2 および比較例 6 1 ～ 6 2

ナイロン 6 6 織物をレピア織機で織る以外は実施例 1 1 と同様に、シリコーンコーティング布帛を作成し評価した。塗布量および塗布の仕方を変えて通気度評価を実施したものを表 6 に示した。

表 6

	実施例61		実施例62		比較例61		比較例62	
	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯
全織度(dtex)	155	155	155	155	155	155	155	155
単糸織度(dtex)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
織密度(本/2.54cm)	91	91	91	91	91	91	91	91
織織度(本・dtex/2.54cm)	14105	14105	14105	14105	14105	14105	14105	14105
基布織物の目付(g/m ²)	121		121		121		121	
総塗布量(g/m ²) (トーフ付与+皮膜コーティング)	13 (3+10)		18 (3+15)		3 (3+0)		4 (0+4)	
輻射燃焼最大速度(kW/m ²)	101		84		171		143	
アラジール通気度(cm ³ /cm ² /sec)	0.1以下		0.1以下		0.1以下		0.1以下	
300kPa高圧通気度(cm ³ /cm ² /sec)	1以下		1以下		50		2	
ハックルペースト評価 ハックル損傷観察 ハックル孔観察	問題なし 無し		破れなし 無し		問題なし 無し		破れなし 有り	
展開性(sec)	28		29		33		30	
高圧保持性 (300kpa*10sec→50kpa*10sec)	90%以上		90%以上		50%以下		80~90%	

実施例 6 1、6 2 はフラジール法による微差圧通気が読み取り限界以下の非通気であり、さらには、300 kPa の高圧下でも非通気であった。また、一旦 300 kPa の高圧で 10 秒間保持した後、50 kPa の圧力下で 10 秒間保持した後の圧力保持は 90 % 以上であった。

一方、比較例 6 1 はディップコーティング 3 g / m² のみであり、フラジール法では非通気となったが、高圧下で通気量があつて展開時間も長めとなった。比較例 6 2 は皮膜コーティング 4 g / m² のみであり、高圧下での通気量は少なかつたが、高圧後の圧力保持は維持できなかつた。

実施例 7 1 ~ 7 4 および比較例 7 1 ~ 7 5

実施例 1 1 と同様にコーティング布を作成して評価した。シリコーンの塗布量、塗布手段、塗布組成を変化させてひかくした。結果を表 7 に示す。ただし、皮膜コーティングには表裏の見分け着色剤として商品名「Elastosil Pigment Paste s FL Red」（ドイツ ワッカーケミー社製）を 2 部さらに加えた。

7

		実施例71		実施例72		実施例73		実施例74		実施例75		比較例72		比較例73		比較例74		比較例75	
		経	緯	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯	経	緯	緯	緯
全織度(dtex)		175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
単糸織度(dtex)		3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
織物密度(本/2.54cm)		83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
織織度(dtex・本2.54cm)		14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525	14525
基布織物の目付(g/m ²)		124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
総塗布量(g/m ²)		7	9	13	18	3	4	3	4	30	30	7	7	10	10				
(トーベ付与+皮膜コーティング*)		(3+4)	(3+6)	(3+10)	(7+11)	(3+0)	(0+4)	(0+4)	(0+30)	(0+30)	(0+30)	(0+7)	(0+7)	(0+7)	(0+7)	(3+7)	(3+7)		
輻射燃焼最大速度(kW/m ²)		136	129	113	102	198	165	91	91	155	155	161	161						
シリコン組成 ドーブ付与 皮膜コーティング	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部	HF3部
	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部	HF3部:W3部
添加剤	ハツハース評価 ハッガ損傷観察 ハシスル孔観察	破れ無し 問題なし 無し	問題なし 有り	問題なし 有り	問題なし 有り	問題なし 無し													
展開時間(sec)		28	29	29	30	33	32	34	34	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
FMVSS燃焼速度(mm/min)		自消	自消	自消	自消	120	154	自消	自消	131	131	148	148						
燃焼距離(mm)	43	39	35	25	254	254	27	254	254	27	27	254	254						
燃焼時間(sec)	40	37	29	23	127	99	21	99	99	21	21	116	116	103	103				

実施例 7.1 ~ 7.4 では 2 種のシリコーン塗布が行われ、展開時間が短く改善され、バーンスルー孔も抑えられている。比較例 7.1 はディップコーティングのみ、比較例 7.2 はナイフコーティングのみの各 1 種のシリコーン塗布で、塗布量も少なく FMVSS 302 燃焼評価に合格できない。比較例 7.3 は塗布量が多すぎて展開時間が長くなっている。比較例 7.4 はナイフコーティングのみで 1 種のシリコーン塗布で燃焼抑制効果が不合格であるとともにバーンスルー孔が観察されている。比較例 7.5 はディップコーティングで柔軟剤として用いられる変性シリコーンを付与した例である。変性シリコーンはアミノ変性シリコーンで商品名「CT 95E」（ドイツ ワッカーケミー社製）を用いた。燃焼抑制効果が不十分で FMVSS 302 燃焼評価に不合格であるとともにバーンスルー孔が観察された。

実施例 7.3 について、シリコーンコーティング布帛の断面試料を、その断面とシリコーン皮膜表面が見えるように斜視的に写し取った電子顕微鏡（SEM）写真を図 5 に示す。図 5 から理解できるように、まず、基布織物は経糸と緯糸の間に隙間が無く、单糸が織り重なり部分で広がることでそれぞれの織り糸上にかぶるように密集した緻密な織物である。次に、シリコーン皮膜の表面は、織物の織り糸の歯を写し取ったような凹凸形状である。さらに、シリコーン皮膜は厚みが非常に薄く均一である。また、纖維間のシリコーンディップコーティングは、SEM観察ではほとんど判明しなかった。

シリコーンコーティング布帛に塗布されたシリコーンの Si 元素分布を分析するため、実施例 7.3 の試料を、織り糸の中心で断面をカットし、XMA で Si - K α の分析を行ったチャートを図 4 に示した。Si の分布は、皮膜コーティング部に最大ピークを示し、さらに、小さなピークが皮膜コーティングの裏表面に認められた。こ

の小ピークのピーク比は 0.44 であり、ディップコーティングの偏析部分に相当した。

同様に、比較例 74 について電子顕微鏡 (SEM) 写真と、XMA 元素分析のチャートを図 3 に示した。皮膜コーティングのみの試料であり、Si 分布はシリコーン皮膜部のみの単一ピークが観察された。

産業上の利用可能性

繊度の小さい合成纖維からなる高密度基布織物にシリコーンコーティングを特定の構造で被着して調製された柔らかで軽いシリコーンコーティング布帛であって、特に耐燃焼性 (FMVSS 燃焼試験パス)、耐熱性、柔軟性、低摩擦性について特筆される改質効果を有する。本発明のシリコーンコーティング布帛を用いて、バーンスルーアルを起点とする破袋が抑制され、バッグの展開時間が短縮された、軽くコンパクトなエアバッグを製作することができる。

請　求　の　範　囲

1. 全纖度が 100～270 d t e x の合成纖維の織り糸からなり、織り糸の全纖度と織物密度（本／2.54 cm）の積で表わされる織纖度が経方向、緯方向いずれも 10,000～25,000 (d t e x · 本／2.54 cm) である基布織物を含み、該織物にシリコーンが 5～25 g／m² で付与されているシリコーンコーティング布帛であって、かつ該布帛のコーンカロリーメーターを用いた輻射燃焼試験で最大燃焼速度が 70～150 kW／m² であるシリコーンコーティング布帛。

2. シングルタング法による引裂強力／織糸強力の比が経方向、緯方向いずれも 8～15 であることを特徴とする請求項 1 記載のシリコーンコーティング布帛。

3. 2 軸引張破断強力が経方向、緯方向ともに 4,000～8,000 N／20 cm であることを特徴とする請求項 1 から 2 のいずれかに記載のシリコーンコーティング布帛。

4. シリコーン布帛の断面 SEM 観測において、経糸、緯糸が表裏で織り重なる箇所の重なりの中心 50% 部分で SEM／XMA による Si 元素分布が、最大ピークと該ピークカウントの 1／20 から 2／3 のカウントのピークとを有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のシリコーンコーティング布帛。

5. KES 計測における経方向、緯方向の摩擦係数 (M I U) が、シリコーンコーティング布帛の表裏いずれにおいても、0.05～0.3 であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のシリコーンコーティング布帛。

6. 300 kPa 圧力での通気度が 1.0 cm³／cm²／秒以下であることを特徴とするの請求項 1 から 5 のいずれかに記載のシ

リコーンコーティング布帛。

7. F M V S S 3 0 2 燃焼試験において、a) 燃焼時間60秒以内、かつ燃焼距離50mm以下で消火し、さもなければ、b) 燃焼距離（最長で254mm地点）における燃焼速度が80mm/分以内であることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のシリコーンコーティング布帛。

8. 合成纖維の織り糸が主としてポリヘキサメチレンアジパミドからなり、織糸の単糸纖度がフィラメント当たり0.5~4.5d texであることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のコーティング布帛。

9. 全纖度が100~270d texの合成纖維織り糸からなり、全纖度と織物密度（本/2.54cm）の積から求められる織纖度が10,000~25,000(d tex・本/2.54cm)である織物に、下記(1)及び(2)に示す2種の塗布の組み合わせによりシリコーンを5~25g/m²塗布し架橋処理することを特徴とするシリコーンコーティング布帛の製造方法。

(1) シリコーン組成物からなるドープを固形分で1~21g/m²付与すること

(2) 液状シリコーン組成物を4~24g/m²コーティングすること

10. 請求項1から8のいずれかに記載のシリコーンコーティング布を用いたエアバッグ。

11. 請求項9記載の製造方法により得られたシリコーンコーティング布帛からなるエアバッグ。

Fig. 1(A)

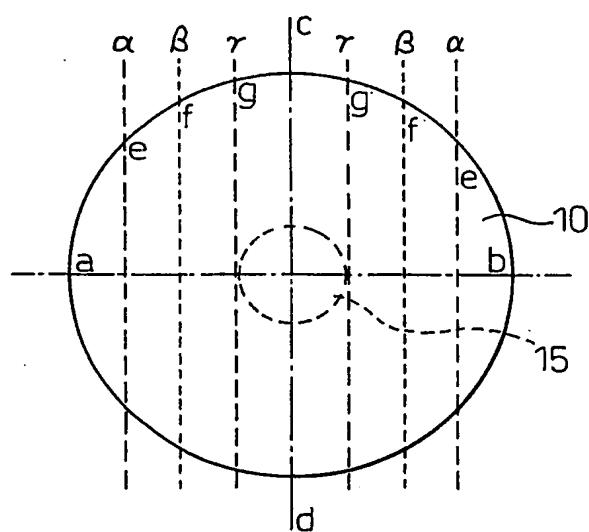


Fig. 1(B)

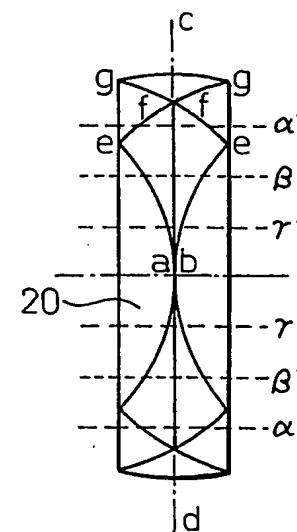
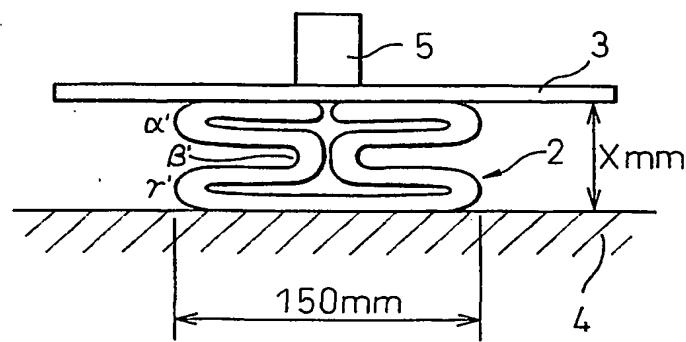


Fig. 2



1/4

Fig.3

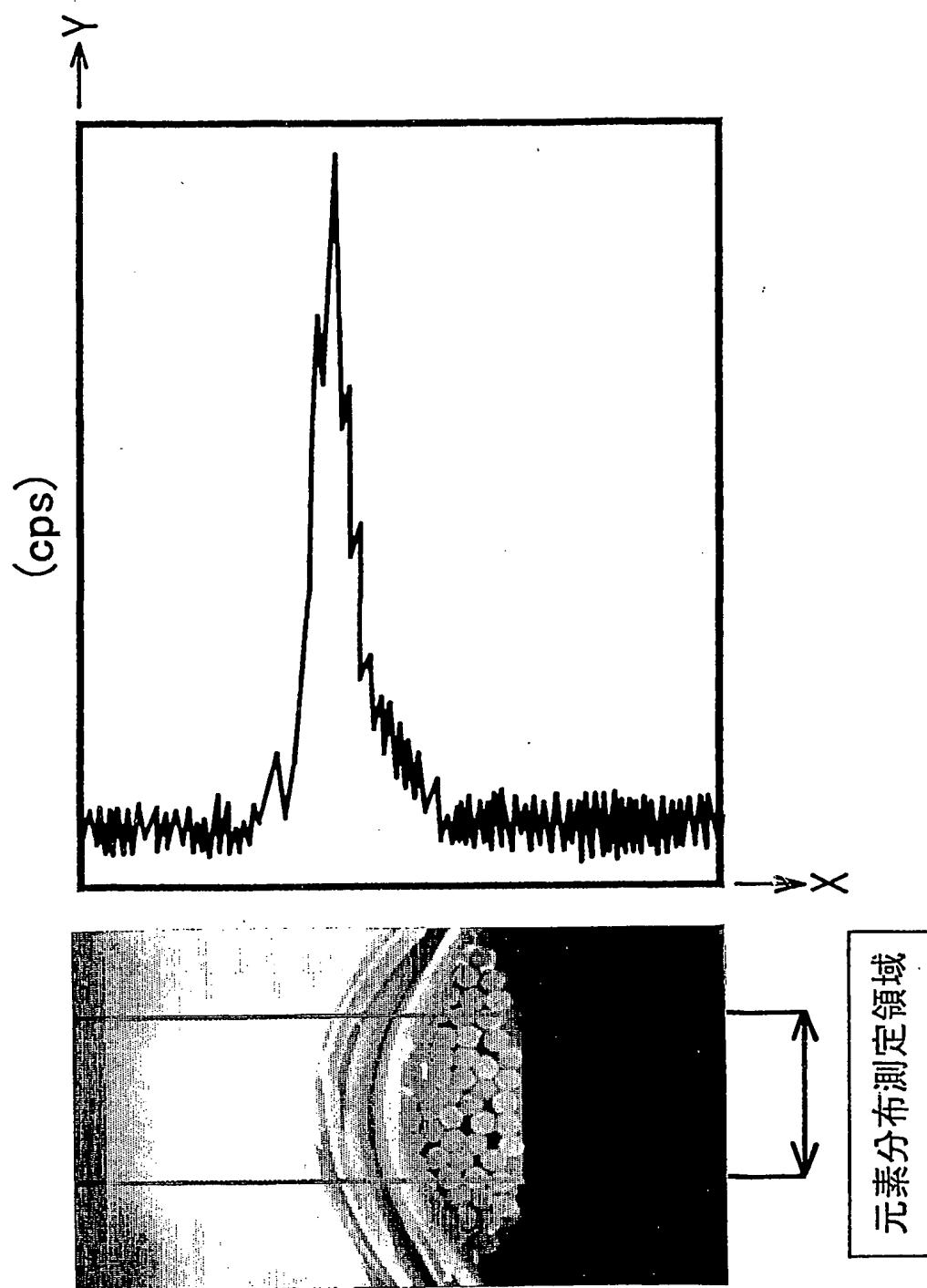


Fig.4

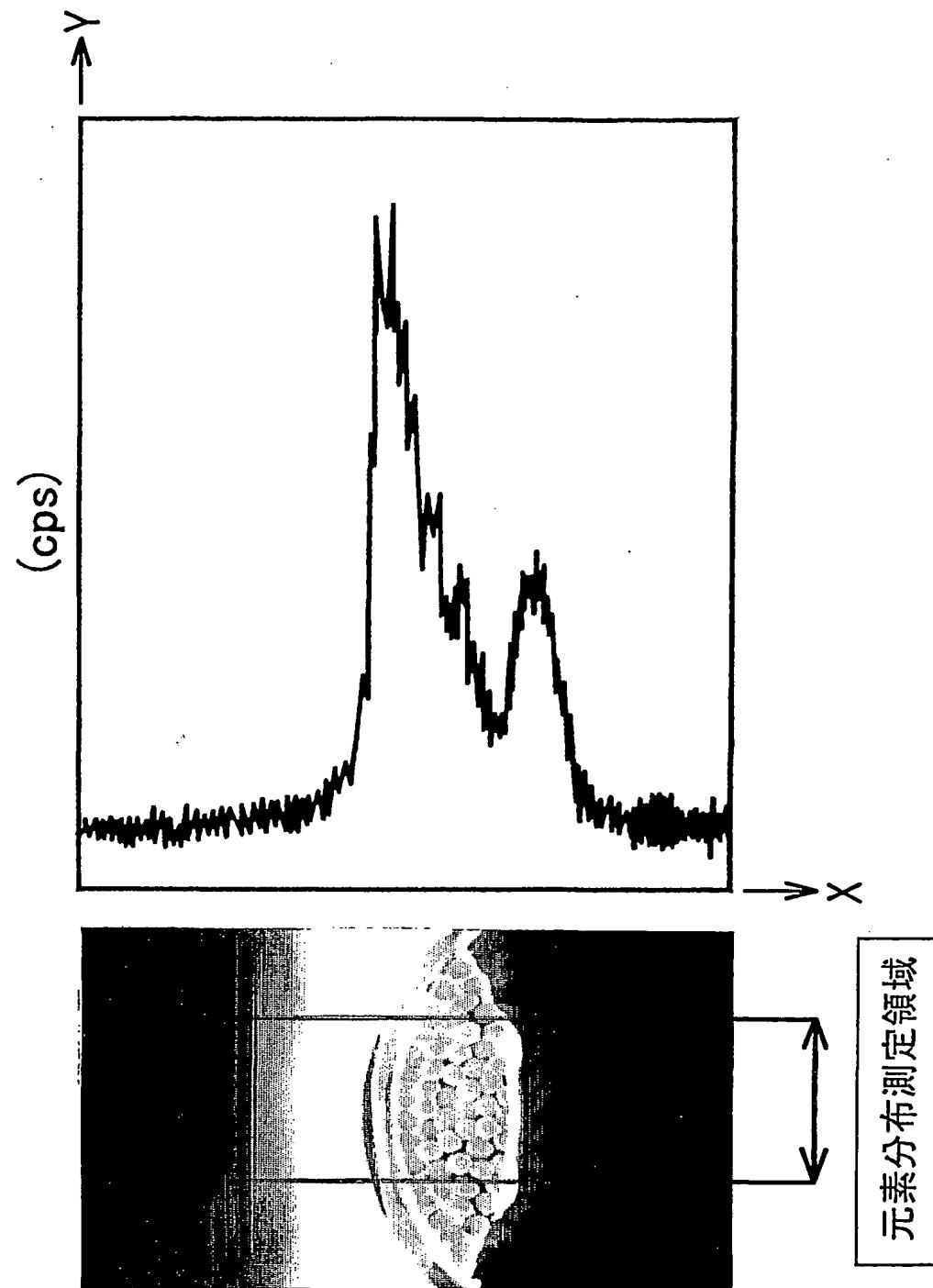
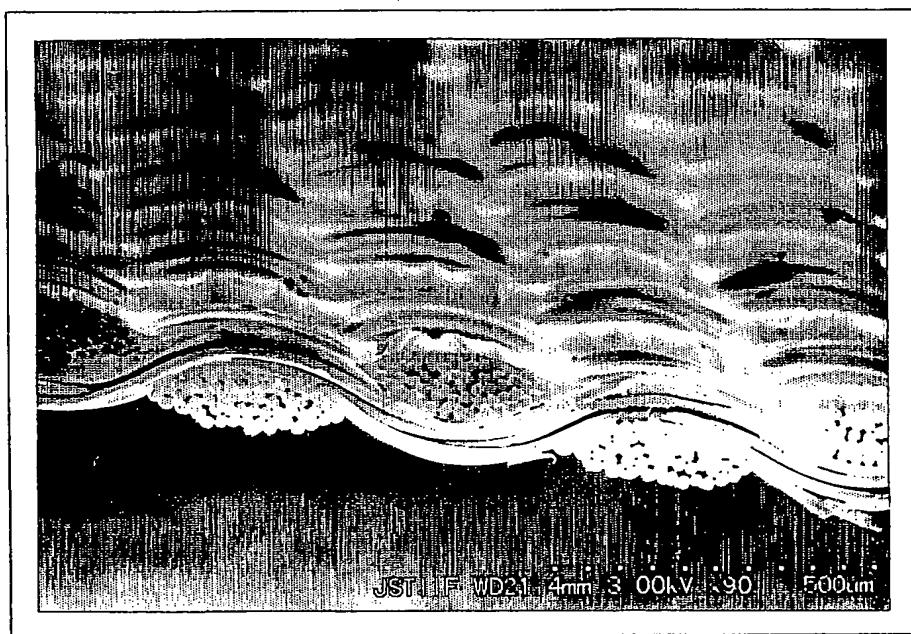


Fig.5



4/4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ D06M15/643, D03D1/02 // D06M101:34, B60R21/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ D06M15/643, D03D1/02 // D06M101:34, B60R21/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PY	JP 2001-138849 A (Takata Corporation), 22 May, 2001 (22.05.01), Claims; Par. Nos. [0008], [0019], [0030] & DE 10056837 A1	1-3,5-8,10
Y	EP 663468 A1 (Dow Corning Toray Silicone Company, Limited), 27 December, 1994 (27.12.94), Full text & JP 07-195990 A	1-3,5-8,10
Y	JP 2000-234273 A (Toray Industries, Inc.), 29 August, 2000 (29.08.00), Claims; working example 2 (Family: none)	1-3,5-8,10
A	JP 05-319194 A (Toray Industries, Inc.), 03 December, 1993 (03.12.93), working example (Family: none)	1-11

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&"	

Date of the actual completion of the international search 10 December, 2001 (10.12.01)	Date of mailing of the international search report 25 December, 2001 (25.12.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 D06M15/643, D03D1/02 // D06M101:34, B60R21/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 D06M15/643, D03D1/02 // D06M101:34, B60R21/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	J P 2001-138849 A (タカタ株式会社) 22. 5月. 2001 (22. 05. 01) 請求項、【0008】【0019】【0030】 &DE 10056837 A1	1-3, 5-8, 10
Y	E P 663468 A1 (Dow Corning Toray Sillicone Company, Limited) 27. 12月. 1994 (27. 12. 94) 全文 & J P 07-195990 A	1-3, 5-8, 10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.12.01

国際調査報告の発送日

25.12.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

川端 康之

印

4 S 9829

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-234273 A (東レ株式会社) 29. 8月. 2000 (29. 08. 00) 特許請求の範囲、実施例2 (ファミリーなし)	1-3, 5-8, 10
A	JP 05-319194 A (東レ株式会社) 3. 12月. 1993 (03. 12. 93) 実施例 (ファミリーなし)	1-11

DS REFERENCES



FOR

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

P869-EP

PUBLICATION NUMBER : 2003048505
PUBLICATION DATE : 18-02-03

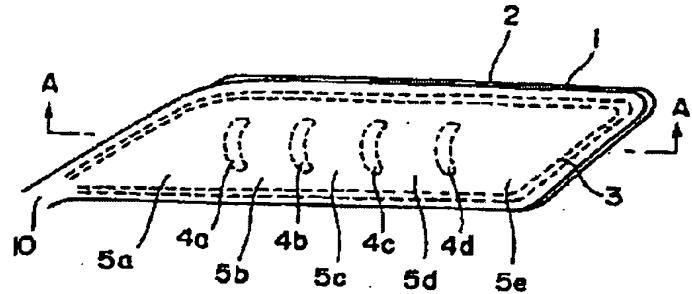
APPLICATION DATE : 08-08-01
APPLICATION NUMBER : 2001240474

APPLICANT : NIPPON PLAST CO LTD;

INVENTOR : SHIKANUMA TADAO;

INT.CL. : B60R 21/22 D03D 1/02 D06M 15/643

TITLE : AIR BAG FOR SIDE PART



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light and flexible air bag for a side part having excellent airtightness at a high pressure and compact storage property.

SOLUTION: In this air bag for the side part formed like a bag by overlapping covering faces of main body basic cloths 1 and 2 mutually in which at least one face is coated with thermosetting silicone and mounted in a peripheral part of a window part of a vehicle, textile before coating the main body basic cloth has 200 g/m² or less of areal density by use of threads of 400 decitex or less is and 2000 or more of a cover factor after coating, adhesive silicone of non-solvent type and additional type, hardened at room temperature is bonded on overlapping parts 3, 4a to 4d of mutual main body basic cloths by a thickness of 0.5 mm or more. The adhesive silicone has such characteristics that JIS-A hardness after hardening is 20 or less and initial rupture ductility is 800% or more, air bag internal pressure 50 msec after starting the development of the air bag is 50 kPa or more, and an internal pressure holding rate 5 seconds after starting the development for the maximum internal pressure of the air bag is 80% or more.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-48505

(P2003-48505A)

(43)公開日 平成15年2月18日 (2003.2.18)

(51) Int.Cl.⁷
 B 60 R 21/22
 D 03 D 1/02
 D 06 M 15/643

識別記号

F I
 B 60 R 21/22
 D 03 D 1/02
 D 06 M 15/643

テマコト⁸ (参考)
 3D054
 4L033
 4L048

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-240474 (P2001-240474)

(71)出願人 000229955

(22)出願日 平成13年8月8日 (2001.8.8)

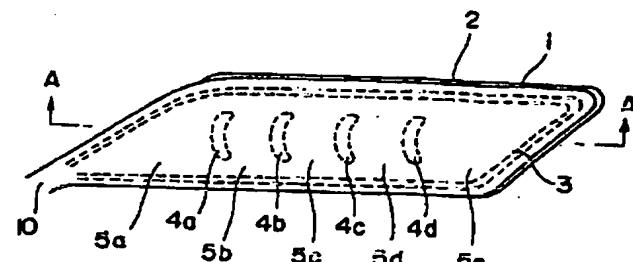
日本プラス株式会社
静岡県富士市青島町218番地(72)発明者 鹿沼 忠雄
静岡県富士市青島町218番地 日本プラス
ト株式会社内(74)代理人 100094709
弁理士 加々美 紀雄 (外4名)
Fターム(参考) 3D054 CC08 CC26 CC30 CC34 CC35
CC42 CC45 FF18
4L033 AA08 AB05 AC02 AC15 CA59
4L048 AA24 AB07 BA01 BA02 CA15
DA25 EB00

(54)【発明の名称】側部用エアバッグ

(57)【要約】

【課題】 高圧時の気密性に優れ、コンパクト収納性を兼ね備えた軽量で柔軟な側部用エアバッグの提供。

【解決手段】 熱硬化性シリコーンを少なくとも片面に被覆した本体基布1および2の被覆面同士を重ね合せて袋状に形成し、車輌の窓部周辺に装着する側部用エアバッグにおいて、前記本体基布の被覆前の織物が400デシテックス以下の糸を用いた目付が200g/m²以下であり、被覆後のカバーファクターが2000以上である織物であり、本体基布同士の重ね合せ部3、4a～4dに無溶剤型で付加型の室温硬化性の接着性シリコーンが0.5mm以上の厚さで接合され、接着性シリコーンが、硬化後のJIS-A硬さが20以下、初期破断伸度が800%以上の特性を有し、エアバッグ展開開始50ms後⁹のエアバッグ内圧が50kPa以上、エアバッグ最大内圧に対する展開開始5秒後の内圧保持率が80%以上を有することを特徴とする側部用エアバッグ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱硬化性シリコーンを少なくとも片面に被覆した本体基布の被覆面同士を重ね合せて袋状に形成し、車両の窓部周辺に装着する側部用エアバッグにおいて、前記本体基布の熱硬化性シリコーン被覆前の織物が400デシックス以下の糸を用いた目付が200g/m²以下であり、被覆後のカバーファクターが2000以上である織物であり、本体基布同士の重ね合せ部の間に無溶剤型の接着性シリコーンを挟んだ状態で接合され、前記無溶剤型の接着性シリコーンが付加型の室温硬化性シリコーンで、0.5mm以上の厚さで接合され、硬化後の該シリコーンのJIS-A硬さが20以下、初期破断伸度が800%以上である側部用エアバッグであって、エアバッグ展開開始50ms後エアバッグ内圧が50kPa以上、エアバッグ最大内圧に対する展開開始5秒後の内圧保持率が80%以上を有することを特徴とする側部用エアバッグ。

【請求項2】 前記本体基布同士の重ね合せ部の少なくとも一部が縫合されていることを特徴とする請求項1記載の側部用エアバッグ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車の衝突時、乗員を保護するためのエアバッグに係り、気密性に優れ、軽量でコンパクトに収納できる側部用エアバッグに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、乗員保護用安全装置としてエアバッグシステムが普及ってきており、運転席用から助手席用、側突保護用、後部座席用と装着部位も増えてきている。

【0003】 特に、側面衝突時の衝撃から乗員を保護するエアバッグ、即ち側突保護用エアバッグ（以下、側部用エアバッグと記す）は、乗員に対する安全性を高める手段として注目されてきている。

【0004】 しかし、側部用エアバッグは、乗員座席と車体の狭い空間で展開させるため、形状や容量の小さなバッグで乗員を保護する必要があり、展開時に不必要に膨張して乗員の衝撃エネルギーを十分に吸収できない、あるいは乗員に当接して衝撃を与える、などの問題を生じることのない配慮が不可欠であった。

【0005】 とりわけ、側突の衝撃で乗員が側方窓部やその付近に激しくぶつかり損傷を与えることのないように、側方窓部に沿って展開し、窓部の全部または一部を覆う側部用エアバッグ、すなわち、インフレータブルカーテンは、側突の衝撃によって車体が横転しても乗員の頭部を保護するように、展開後の数秒間以上にわたって高圧状態を維持できるよう、袋体内からガスが漏洩することのない高い気密性が要求され、袋体基布にはシリコーン系の樹脂またはゴムなどが被覆されるだけでなく、

基布の接合部にも気密性を保持する手段が施されている。

【0006】 また、側方窓部周辺の車体内部に収納されるインフレータブルカーテンでは、ピラー部やルーフサイド部などの収納部が極めて狭いため、折り畳んだバッグの容積、断面積を小さくする必要があり、従来の運転席用バッグや助手席用バッグに用いられている基布を使用すると、折り畳んだバッグを納めるため車体構造の一部設計変更や収納ユニットを別途設置するなどの処置が必要であった。

【0007】 そのため、例えば、特開平10-129380号公報には、シリコーンゴムでコーティングした基布を用いた側部用エアバッグの外周部の接合法に關し、縫製した後、縫製部をシールすることにより気密性を高める方法が提案されているが、外周部が極めて堅牢で高気密性が得られる反面、粗硬となり易く、折り畳み容積も小さくすることは難しい。

【0008】 また、特開2001-1854号公報には、二枚のパネルの周縁同士を、糸による縫合と弾性接着剤による接着とにより接合することによりパネル同士の縫合部からのガスリークを防止したエアバッグが開示されている。しかし、この場合もガスリークの程度が記載されておらず、特に高圧時のリーク性に關してはなんら示唆されていない。

【0009】 更に、車両の横転等を考慮したサイドエアバッグとして、特開平11-321535号公報が知られており、ガスの流入開始から3秒後の内圧値が流入開始から500ms後内圧値の30%以上、好みくは流入開始後から500ms後内圧値が10kPa以上を維持するように構成されたサイドバッグも提案されている。しかし、現在、車両の横転等に対して、さらに長時間高い内圧を保つサイドエアバッグが求められている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、側部用エアバッグ、とりわけインフレータブルカーテンに求められる高い気密性と極めて優れたコンパクト収納性を兼ね備えた軽量で柔軟な側部用エアバッグであり、さらなるホールオーバー対応が可能な側部用エアバッグを提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は、側部用エアバッグ、とりわけインフレータブルカーテンに適した、高い気密性を保持しつつ、極めてコンパクトに収納することのできる軽量で柔軟なエアバッグに關し鋭意工夫を行なった結果、前記課題を解決することができたものである。

【0012】 すなわち、本発明は、（1）熱硬化性シリコーンを少なくとも片面に被覆した本体基布の被覆面同士を重ね合せて袋状に形成し、車両の窓部周辺に装着す

る側部用エアバッグにおいて、前記本体基布の熱硬化性シリコーン被覆前の織物が400デシテックス以下の糸を用いた目付が200g/m²以下であり、被覆後のカバーファクターが2000以上である織物であり、本体基布同士の重ね合せ部の間に無溶剤型の接着性シリコーンを挟んだ状態で接合され、前記無溶剤型の接着性シリコーンが付加型の室温硬化性シリコーンで、0.5mm以上の厚さで接合され、硬化後の該シリコーンのJIS-A硬さが20以下、初期破断伸度が800%以上である側部用エアバッグであって、エアバッグ展開開始50ms後のエアバッグ内圧が50kPa以上、エアバッグ最大内圧に対する展開開始5秒後の内圧保持率が80%以上を有することを特徴とする側部用エアバッグ、

(2) 前記本体基布同士の重ね合せ部の少なくとも一部が縫合されていることを特徴とする(1)記載の側部用エアバッグ、に関する。

【0013】本発明の側部用エアバッグは、袋体を構成する本体基布の気密性を確保するために、耐熱性、物理特性に優れる熱硬化性シリコーンで被覆されている。室温硬化性のシリコーンは、基布を構成する織物との接着が十分でない場合があり、織物表面に被覆したシリコーンを連続的に硬化させるのに不都合である。熱硬化性シリコーンとしては、溶剤型、無溶剤型、水分散型などいずれでもよいが、例えば、付加型で高分子量の液状シリコーンを用いればよい。

【0014】本発明で本体基布を構成する織物へ熱硬化性シリコーンを付与する方法は、基布との接着、被覆層の気密性が確保できるものであればよく、コーティング法(ナイフ、キス、リバース、コンマ)、印捺法(スクリーン、ロール、ロータリー)、浸漬法、スプレー法などいずれの加工法でもよい。

【0015】熱硬化性シリコーンの織物への被覆量は、要求される気密性、耐熱性に応じて定めればよいが、例えば20~80g/m²(固型分換算)の範囲で選定すればよい。

【0016】本発明は、袋体の基布を構成する織物には、400デシテックス(360デニール)以下、好ましくは350デシテックス(315デニール)以下の細い糸を用いた織物を使用することが必要である。400デシテックスを超える太い糸を用いた場合には、折り畳み容積を小さくすることができない。

【0017】また、袋体の基布の熱硬化性シリコーンを被覆する前の織物の目付は200g/m²以下とすることが必要であり、200g/m²を超える目付では袋体の軽量化が図り難い。

【0018】さらに、織物を構成する糸のデシテックス(dtex)と織物の打込み密度(本/時)から求められるカバーファクターが2000以上、好ましくは2000~2600であることも重要である。カバーファクターが2000未満の場合には、織物組織が粗い構造になる

ため、気密性を得るためのシリコーン被覆量が多くなり本体基布の目付が重くなるだけでなく、エアバッグが衝撃的に展開する際に織物が目すれを起こし易く、接合部が損傷する場合もある。一方、カバーファクターが2600を超える場合は、織物が極めて粗硬となり、折り畳み容積も小さくすることができない。

【0019】ここで、織物のカバーファクター(CF)は織物構造の緻密さを示す指数で、織物に用いられている経糸および緯糸のデシテックス(DwおよびDf)と織物の経密度および緯密度(NwおよびNf)(本/時)から求められる。

【0020】

【数1】

$$CF = \sqrt{Dw \times Nw} + \sqrt{Df \times Nf}$$

【0021】本発明では、本体基布同士の重ね合せ部の間に無溶剤の接着性シリコーンを用いることが肝要である。溶剤型のシリコーンではシール剤に含まれる溶剤を揮散させる必要があり、溶剤が織物を被覆している熱硬化性のシリコーンを膨潤させ本体基布自体の気密性を低減させたり、本体基布を構成する織物との密着を低下させる場合もある。無溶剤のシリコーンではこれらの問題点が全くなく、作業環境の上からも安全に、確実に実施することができる。

【0022】また、接着性シリコーンは、付加型もしくは付加型を主体とする室温硬化性シリコーンを用いることが必要である。付加型のシリコーンには熱硬化性のものもあるが、熱硬化性シリコーンは硬化時間が短い利点はあるものの加熱工程が必要となるだけでなく、本体基布同士の重ね合せ部に介在させるシリコーンの量(塗布した厚さ)によっては、塗布時に混合した小さな気泡が加熱により膨張し、シリコーン層から抜けずに重ね合せ部の気密性や基布被覆層との密着性を損なう場合も考えられる。また、一般に、空気中の水分と反応して硬化する縮合型の室温硬化性シリコーン(1液型)は、塗布量が厚い場合には硬化が遅い上に、硬化度合いも均一になり難く、本体基布との密着も不均一になりやすい。また、硬化後の耐熱性も付加型シリコーンと比較すると低い傾向にある。

【0023】さらに、本発明では、接着性シリコーンとして硬化後のJIS-A硬さが20以下、好ましくは2~15であり、初期破断伸度が800%以上、好ましくは1000~1500%であるものを用いることが必須である。極めて柔らかいシリコーンを用いることにより接合部が柔軟性を保ち、折り畳み容積を小さくすることができる。JIS-A硬さが20を超えると接合部の柔軟性が不足し、折り畳み容積も大きくなり易い。

【0024】また、初期破断伸度が800%以上あることで、エアバッグ展開時に衝撃的に発生する接合部の剥離力、剪断力に対して、接合部のシリコーンの伸びによ

り衝撃を緩和する作用が生じる。初期破断伸度が800%未満の場合は、十分な緩和効果が期待し難い。

【0025】さらに、本発明では本体基布の重ね合せ部に接着性シリコーンを厚さ0.5mm以上、好ましくは0.6mm以上、さらに好ましくは0.7mm~1.2mmの範囲で付与することが肝要である。付与する厚さを0.5mm以上とすることによりエアバッグ展開時に基布の接合部に加わる衝撃力を緩和し、高圧ガスの圧力に耐えることができる。すなわち本発明では、基布の重ね合せ部に高伸度の接着性シリコーンを適性な厚みで塗布することが極めて肝要であり、エアバッグ全体の気密性を高圧時においても非常に高いレベルで維持することができ、ロールオーバー時でも乗員の身体を安全に保護できる。

【0026】以上のように作製された本発明になるエアバッグは、展開開始50msec後のエアバッグ内圧が50kPa以上、好ましくは60kPa以上の高圧である。側突用バッグでは衝突を受けてから短時間の間にバッグ内圧を高める必要があり、バッグ内圧が50kPa以上になることでバッグに求められる必要形状が速やかに形成することができ、側面衝突時の頭部衝撃を安全に緩和する上で好ましい。本発明のエアバッグは、極めて気密性が高く初期展開の時点においてバッグから漏洩するガスがほとんど無いためバッグ内圧の上昇が早く、展開開始50msec後には最大内圧の80%~90%のレベルに達することができる。

【0027】また、バッグ最大内圧に対する展開開始5秒後の内圧保持率は80%以上、好ましくは90%以上が必要である。すなわち、最低でもロールオーバー時にバッグ内圧を約40kPaに保持することにより、バッグの展開形状を維持し、乗員身体の車外放出を防ぐ阻止手段としての高い効果が得られ易い。

【0028】また、本発明では本体基布同士の重ね合せ部の少なくとも一部、例えば、外周接合部、袋体内部の接合部、インフレーター取付け口周辺など、袋体の内部圧力や袋体の展開時の衝撃力を受ける部分には接合部を補強するために、接着性シリコーンによる接着に加え、さらに縫糸により縫合することも好ましい。このとき、本体基布同士の間に接着性シリコーンを挟んだ状態で接合するとともに縫合することにより、縫合後に縫い目の上下や外周縫合部の縫い目代内部にシール剤などを付与することなく堅牢な気密性を確保することができる。

【0029】接着性シリコーンの塗布幅は接合部位、接合幅などに応じて選定すればよいが、例えば、10~40mmの範囲とすればよい。接合部をさらに縫合する場合は、縫合部の最内縫い目を塗布幅の内側端から、5~20mm程度離れた位置になるようすればよい。

【0030】接着性シリコーンの塗布は、塗布パターンをコテで塗布する方法、エアーガンによるノズル塗布法、スクリーン塗布法、などから選べば良いがこれらに

限定するものではない。

【0031】既に述べている様に、本発明で使用する接着性シリコーンは、無溶剤型であって、付加型もしくは付加型を主体とする室温硬化性であることが必要である。該シリコーンは、ペースト状を呈するものの、各種ポリマーを溶剤で溶解、希釈したゴム糊とは異なり、ゴム糊のように溶剤が揮散することが無いため作業環境上からも好ましい。付加型の室温硬化性シリコーンには、シリコーンとその硬化成分（硬化剤、触媒など）、あるいは補強成分などを混合して使用する2液型と、硬化時間の短縮が可能な1液型とがあるが目的に応じて用いればよく、室温硬化性ではあるが空気中の水分と反応する1液型の縮合型とは異なり、添加、配合された硬化剤により硬化速度を調整することができ、縮合型と比較して硬化の速さ、均一さに優れる。

【0032】無溶剤型で付加型の室温硬化性シリコーンは、本体基布に施された熱硬化性シリコーンとの接着性、耐熱性、柔軟性、などの要求特性を満たすものであればよく、例えば、主剤としてビニルジメチルポリシロキサン、架橋剤としてハイドロジェンシラン基(=Si-H)含有化合物、硬化触媒として白金化合物、その他接着付与剤、補強充填剤などを用いればよい。

【0033】また、使用するシリコーンの粘度、硬化時間、混合後の可使時間（ポットライフ）などは、塗布液の粘度、塗布の作業性、硬化後の特性などを考慮して、シリコーンの種類、分子量、配合する硬化剤の種類、量などにより適宜、選定すればよい。例えば、シリコーンの粘度は50~500Pa·s、硬化時間は5~72時間、可使時間は2~24時間の中から選べばよい。

【0034】織物と熱硬化性シリコーンとの接着性を向上させるために、予め織物表面又は本体基布表面にプライマー処理、プラズマ加工などの前処理を施してもよい。さらに、熱硬化性シリコーンの物理特性、織物と熱硬化性シリコーンとの接着性を向上させるため、熱硬化性シリコーンを織物に付与した後、乾燥、固化する工程で接触または非接触による熱処理、高エネルギー処理（高周波、電子線、紫外線）などを行ってもよい。

【0035】また、本発明に用いる接着性シリコーンは、通常は室温で硬化させればよいが、塗布量が著しく多くなる部位、エアバッグ形状が大きい場合など、硬化を促進させたい場合には40~100°C程度の低温での熱処理、あるいは前記各種の高エネルギー処理を施してもよい。

【0036】熱硬化性シリコーンと接着性シリコーンとの接着性は、両者間の界面剥離でなく接着性シリコーンが凝集破壊する状態が好ましく、エアバッグ展開時に接合部が衝撃を受けてもコーティング層と接着剤層とが剥離することが無ければ、接合部が縫合されている場合でも、縫い目からガス漏れを防ぐことができる。

【0037】本発明に用いる熱硬化性シリコーンおよび

接着性シリコーンには、加工性、接着性、表面特性あるいは耐久性などを改良するために通常使用される各種の添加剤、例えば、架橋剤、シランカップリング剤、反応促進剤、反応遮延剤、接着付与剤、耐熱安定剤、酸化防止剤、耐光安定剤、老化防止剤、潤滑剤、平滑剤、粘着防止剤、顔料、撓水剤、撓油剤、隠蔽剤、光沢付与剤、難燃剤、可塑剤、などの一種または二種以上を選択、混合したものを使用してもよい。

【0038】本体基布同士の重ね合せは、熱硬化性シリコーン面同士を合せて行えばよいが、二枚の基布を重ねてもよいし、一枚の基布を折り返して重ねてもよく、場合によっては重ね合わせた二枚の基布の外周部を更に折り返したり、相似形にした二枚の基布の大きい側を小さい側に「糊しろ」の様に折り返し、重ねてもよい。

【0039】また、接合強度を高める必要がある部位に縫合を併用する場合、縫合の仕様は接合部を補強することができるものであればよいが、本体基布を構成する糸が細い場合、特に250デシテックス以下の場合は、使用する縫糸番手Tならびに連針数S(針/cm)を、
 ① $20 \leq T \leq 80$ および② $T/S \leq 8$ の関係を満足する条件で縫合することが好ましい。使用する縫糸が上糸、下糸などで糸番手の異なる場合は、いずれの縫糸も前記の関係式①式および②式の関係を満足することが望ましいが、上糸または下糸などいずれか一方のみが①式および②式の関係を満足すればよい。

【0040】また、本発明になる縫目仕様は、使用する基布、バッグ仕様、装着部位、要求される接合部強度などに応じて選定すればよく、本縫い、二重環縫い、片伏せ縫い、オーバーロック縫い、安全縫い、千鳥縫い、偏平縫いなどがあり、これらの組み合わせでもよい。

【0041】本発明に使用する縫糸は、一般に化合繊糸と呼ばれるものや工業用縫糸として使用されているものの中から適宜選定すればよく、例えば、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン46、ポリエチレン、ビニロン、アラミド、カーボン、ガラスなどがあり、紡績糸、フィラメント合撫糸、フィラメント樹脂加工糸のいずれでもよい。

【0042】また、本発明の基布を構成する繊維糸糸は特に限定するものではなく、例えば、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン46、ナイロン610、ナイロン612などの単独またはこれらの共重合、混合により得られる脂肪族ポリアミド繊維、ナイロン6T、ナイロン9Tに代表される脂肪族アミンと芳香族カルボン酸の共重合ポリアミド繊維、ポリエチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどの単独またはこれらの共重合、混合により得られるポリエチレン繊維、パラフェニレンテレフタルアミド、およびこれと芳香族エーテルとの共重合物などに代表されるアラミド繊維、全芳香族ポリエチレン繊維、ビニロン繊維、超高分子量ポ

リエチレン系繊維、ポリテトラフルオロエチレンを含むフッ素系繊維、ポリサルファン繊維、ポリフェニレンサルファイド系繊維(PPS)、ポリエーテルエーテルケトン系(PEEK)繊維、ポリイミド繊維、ポリエーテルイミド繊維、高強力レーヨンを含むセルロース系繊維、アクリル系繊維、炭素繊維、ガラス繊維、シリコーンカーバイド(SiC)繊維、アルミニナ繊維、などから適宜選定すればよく、場合によっては、スチールに代表される金属繊維などの無機繊維を含んでもよい。

【0043】これらの繊維糸糸には紡糸性や加工性、材質の耐久性を改善するために通常使用されている各種の添加剤、例えば、耐熱安定剤、酸化防止剤、耐光安定剤、老化防止剤、潤滑剤、平滑剤、顔料、撓水剤、撓油剤、酸化チタンなどの隠蔽剤、光沢付与剤、難燃剤、可塑剤などの一種または二種以上を使用してもよい。また、場合によっては、加熱、嵩高加工、撓縮加工、捲回加工などの加工を施してもよい。さらに糸糸の形態は、長纖維のフィラメント、短纖維の紡績糸、これらの複合糸など、特に限定するものでない。

【0044】本発明の織物を製造する織機は通常の工業用織物を製織するのに用いられる各種織機から適宜選定すればよく、例えば、シャトル織機、ウォータージェット織機(WJL)、エアージェット織機(AJL)、レビア織機、プロジェクトタイル織機などから選べばよい。織物の組織も、平織、斜子織(バスケット織)、綾織、格子織(リップ・トップ織)、あるいはこれらの複合組織など、いずれでもよい。

【0045】本発明になるエアバッグは、車輌の側方衝撃から乗員を保護するための側部用エアバッグで、とりわけ側方窓部周辺の車体内部(フロントピラー、ルーフサイドレール、センターピラー、リアピラーなど)に折り畳み状態で収納され、側突時にインフレーターから噴出したガスによって側方窓部近く(車室内におけるフロントピラー、センターピラーまたはリアピラーからルーフサイドレール下方空間)でカーテン状に展開する側部保護用エアバッグである。

【0046】しかも、たとえば特開平11-321535号公報の実施例に記載されているような袋織バッグとは異なり、バッグの内側面に被覆材の熱硬化性シリコーンが施され、本体基布の重ね合せ部に接着性シリコーンが介在しているため、バッグ内圧が高い場合でも気密性を確保し易く、袋織バッグに比較して被覆材の量を少なくてすむことができる。

【0047】本発明になるエアバッグのインフレーター取付け口周辺の補強に用いられる補強布は、袋体に用いられたものと同じ織物でもよいが、別途、準備した補強用織物、例えば、ナイロン66の940デシテックス、700デシテックス、470デシテックスなどを用いて作製された、本発明のエアバッグ用織物より厚手織物の単独または複数枚を用いてもよい。ここでいう補強布

は、インフレーターから噴出する熱ガスを遮蔽するための防炎布を含むものとし、補強布に耐熱性を付与するために、シリコーン樹脂、フッ素樹脂などの耐熱性樹脂、耐熱性ゴムなどを塗布してもよいし、アラミド繊維などの耐熱性繊維を用いた織物を使用してもよい。補強布は、本体に縫合して複数箇所に固定してもよいし、円筒状の補強布を挿入する形にしてもよい。

【0048】本発明のエアバッグを展開、膨張させるインフレーターは、バッグに求められる展開速さ、バッグの容量、形状などに応じて選定すればよいが、たとえば、化薬を用いたパイロ型、アルゴンガスを用いたハイブリッド型、ヘリウムガスを用いた貯蔵ガス型などの中から適宜選定すればよい。特に、ヘリウムガスを用いた貯蔵ガス型のインフレータを用いると、発生したガスの温度が低いのでエアバッグ中での温度変化が少なく、発生ガスの体積減少もほとんどない。そのため、ロールオーバー対応が可能な側部用エアバッグに適している。

【0049】本発明のエアバッグは、側突保護用の側部用エアバッグを対象としているが、場合によっては追突保護用のヘッドレスト用バッグ、幼児保護用ミニバッグ、シートベルト用バッグ（エアーベルト）など機能的に適応し得る部位にも適用することもでき、形状、容量などは要望される要件を満足するようにすればよい。

【0050】

【発明の実施の形態】以下実施例に基づき本発明をさらに具体的に説明する。なお、実施例の中でエアバッグの性能評価は以下の方法によった。

【0051】(1) 展開試験

バッグのインフレーター挿入部に、固定金具と共にインフレーター（タンク圧200kPa、ダイセル社製ヘリウムガス型インフレーター）を固定し、バッグを室温にて展開した。バッグ展開開始50msec後の内圧を計測するとともに、最大内圧と5秒後のバッグ内圧から内圧保持率を求めた。

【0052】(2) 折り畳み厚さ

バッグを長さ方向に略平行に、蛇腹状に10回折り畳んだ状態で厚さを測定し、実施例1の場合を100として相対比較をおこなった。

【0053】実施例1

ナイロン66繊維350dtex/72f（原糸強度8.6cN/dtex）の糸を用い、織密度が経、緯いずれも60本/時での平織物を作製した。この織物を精練、熱セットし、次いで織物の片面に熱硬化性シリコーン樹脂（東レダウコーニングシリコーン社製品SRX625B）を30g/m²（固型分換算）塗布し、乾燥、熱処理を行い、コーティング基布を得た。コーティング後の織物の密度は経、緯いずれも62本/時であり、目付はコーティング前が190g/m²、コーティング後が220g/m²であった。

【0054】次に、エアバッグの本体基布として図1に

示す略平行四辺形にコーティング基布を二枚裁断した。この時、各辺の長さは、上辺160cm、下辺180cm、斜辺がそれぞれ80cm、65cm、高さが約55cmであった。接着性シリコーンとして付加型の室温硬化性シリコーン（東レダウコーニングシリコーン社製の2液型）を、裁断した基布1のコーティング面上の外周接合部3に厚さ0.8mm、幅25mmに、また本体内部四ヶ所の“まゆ型”接合部4a～4dに厚さ0.8mmに塗布し、その上に裁断した基布2のコーティング面を重ね合せた。“まゆ型”接合部は、縦約30cm、横約15cmであった。

【0055】重ね合わせた二枚の基布を室温で48時間放置した。接着した外周接合部の断面図を図3に示す。図3において、6、7は被覆した熱硬化性シリコーンであり、間に接着性シリコーン塗布部8を挟んだ状態で接合されている。その後、図4に示す様に外周および内部の接合部を接着性シリコーン塗布部8に沿ってナイロン縫い糸9を用いて縫合した。縫い糸は上下共5番手糸で、縫い仕様は本縫い二列、運針数は3.5針/cmとした。このエアバッグを展開した時のA-A線断面図を図2に示す。

【0056】性能評価の方法に準じて、展開時のバッグ内圧、折り畳み厚さ、を評価した。図5はバッグ展開時の圧力-時間（P-T）曲線である。（a）は、展開時間が0～500msecまでの圧力の変化を、（b）は、展開時間が0～7秒までの圧力の変化を示す。

【0057】評価結果を表1に示す。従来仕様（比較例1）と比較して、極めてコンパクトに折り畳むことができ、高圧時の気密性に優れたものが得られた。

【0058】実施例2

実施例1において、235dtex/72f（原糸強度8.5cN/dtex）の糸を用いて織密度が経、緯いずれも73.5本/時での平織物を使用し、接着性シリコーンの塗布厚さを1.0mm、硬化条件を100°C×1時間とし、縫い糸は上糸を20番手糸、下糸を8番手糸、運針数を5.0針/cmとした以外は、実施例1に準じてエアバッグを作製し、評価した。

【0059】コーティング後の織物の密度は経、緯いずれも75本/時であり、目付はコーティング前が155g/m²、コーティング後が185g/m²であった。得られたバッグの気密性は実施例1とほぼ同程度に高く、折り畳み厚さは更に小さく極めてコンパクトに収納することができた。

【0060】比較例1

実施例1において、470dtex/72f（原糸強度8.6cN/dtex）の糸を用いてコーティング後の織密度54本/時での平織物を使用した以外は、実施例1に準じてエアバッグを作製し、評価した。得られたバッグの気密性は優れるが、折り畳み厚さは大きくコンパクトに収納することが難しかった。

【0061】比較例2

実施例1において、400 dtex/72f（原糸強度8.6 cN/dtex）の糸を用いてコーティング後の織密度49本/吋の平織物を使用した以外は、実施例1に準じてエアバッグを作製し、評価した。得られたバッグは収納性には優れるものの、接合部の気密性が劣りバッグ内圧が上がらず本発明の目的を達することができなかった。

【0062】比較例3

実施例1において、本体基布接合部への接着性シリコーンの塗布厚さを0.2mmとした以外は、実施例1に準じてエアバッグを作製し、評価した。得られたバッグは接合部の気密性が劣り、バッグの内圧も十分なものではなかった。

【0063】比較例4

実施例1において、接着性シリコーンとして縮合型の室温硬化性シリコーン樹脂（東レダウコーニングシリコーン社製品SE9145）を使用した以外は、実施例1に準じてエアバッグを作製し、評価した。接着性シリコーンの硬化後の特性は、JIS-A硬さが41、初期破断伸度が38.0%であった。得られたバッグは、接合部が一部剥離して気密性が低くなり、折り畳んだ厚みが大き

表1

	基布の仕様			織物の仕様	接着性シリコーンの特性			塗布厚さ(mm)	バッグの特性			
	糸の太さ(dtex)	織密度(本/吋)	カバー/ファッシャー(CP)		目付け(g/m ²)	反応型	硬さ(JIS-A)		50msec後の内圧(kpa)	最大内圧(kpa)	5秒後の内圧保持率(%)	折り畳み厚さ(相対値)
実施例1	350	62×62	2320	190	付加型の室温硬化性	10	1250	0.8	81	98	95	100
実施例2	235	75×75	2299	155	同上	同上	同上	1.0	75	90	96	87
比較例1	470	54×54	2341	215	同上	同上	同上	0.8	85	101	98	124
比較例2	400	49×49	1960	160	同上	同上	同上	同上	26	35	23	90
比較例3	350	62×62	2320	190	同上	同上	同上	0.2	35	60	37	96
比較例4	350	62×62	2320	190	縮合型の室温硬化性	41	380	0.8	39	48	34	109
比較例5	350	62×62	2320	190	付加型の室温硬化性	28	720	同上	64	79	71	104
比較例6	350	62×62	2320	190	付加型の室温硬化性	35	510	同上	70	81	83	106

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明により、軽量でコンパクトに収納でき、しかも高圧時の気密性にも優れるロールオーバーに対応が可能な高信頼性の側部用エアバッグを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

く、コンパクト収納性に劣るものであった。

【0064】比較例5

実施例1において、接着性シリコーンとして付加型の室温硬化性シリコーンであるが硬化後の特性の異なるもの（東芝シリコーン社製TSE3456T）を使用した以外は実施例1に準じてエアバッグを作製し、評価した。接着性シリコーンの硬化後の特性は、JIS-A硬さが28、初期破断伸度が72.0%であった。得られたバッグは、接合部の気密性、折り畳み性がいずれも不十分であった。

【0065】比較例6

実施例1において、接着性シリコーンとして付加型の熱硬化性シリコーン（東レダウコーニングシリコーン社製品SE1700）を使用し、150°Cで10分間、熱硬化した以外は全て実施例1に準じてエアバッグを作製し、評価した。接着性シリコーンの硬化後の特性は、JIS-A硬さが35、初期破断伸度が51.0%であった。得られたバッグは、実施例1に比較して気密性がやや低く、折り畳み厚さがやや大きいものであった。

【0066】

【表1】

【図1】実施例1のエアバッグを側方窓部から見た展開前の説明図。

【図2】図1のエアバッグの展開後のA-A線断面図。

【図3】実施例1のエアバッグの二枚の基布を接着した外周接合部の断面図。

【図4】実施例1のエアバッグの外周接合部を縫合した

時の外周接合部の断面図。

【図5】実施例1におけるバッグ展開時の圧力-時間(P-T)曲線。

【符号の説明】

1、2 バッグ本体基布

3 エアバッグ本体基布の外周接合部

4a~4d 本体基布同士の“まゆ型”接合部

5a~5e エアバッグの膨張部

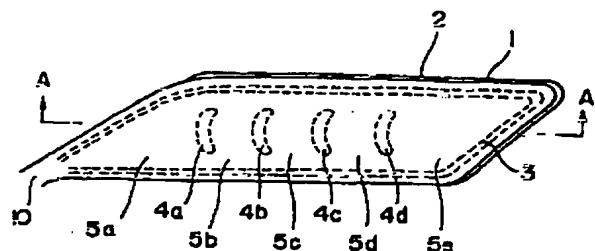
6、7 被覆した熱硬化性シリコーン

8 接着性シリコーン塗布部

9 縫い糸

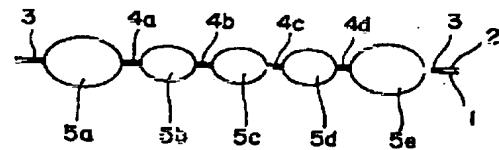
10 インフレーター取付け口

【図1】

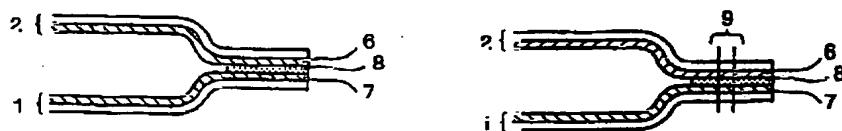


【図3】

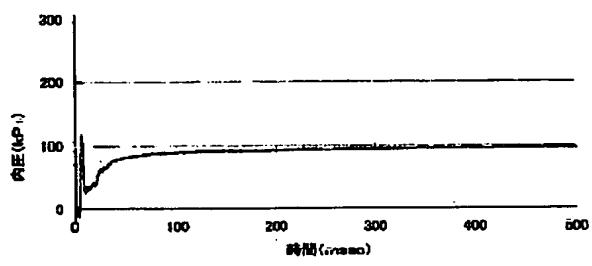
【図2】



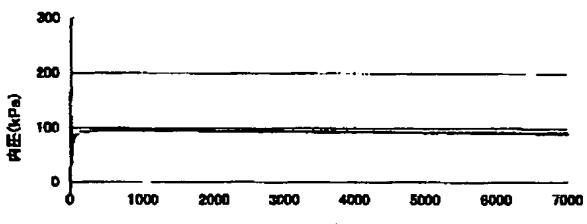
【図4】



【図5】



(a)



(b)